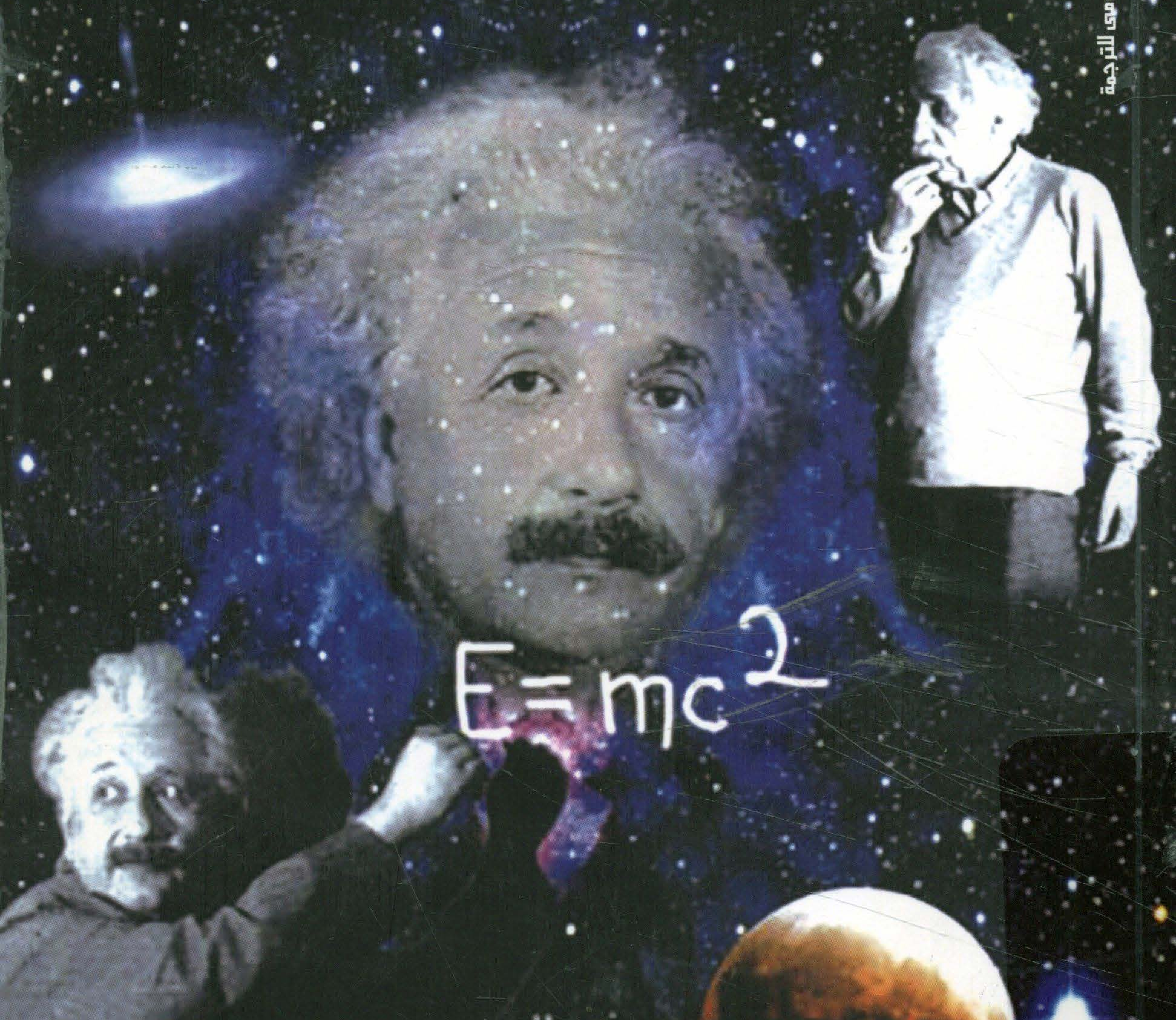
المركز القومى للترجمة

المشروع القومى للترجمة

# أينشتاين ضد الصدفة




تأليف: فرانسوا دو كلوسيه

ترجمة وتقديم: عزت عامر

1388

# أينشتاين ضد الصدفة

**المركز القومى للترجمة**
إشراف: جابر عصفور

- العدد: ١٣٨٨
- أينشتاين ضد الصدفة
- فرانسوا دو كلوسيه
- عزت عامر
- الطبعة الأولى ٢٠٠٩

**هذه ترجمة كتاب:**
***Ne dites pas à Dieu***
***Ce qu'il doit faire***
***de: François De Closets***
***© Éditions du Seuil, 2004***

**حقوق الترجمة والنشر بالعربية محفوظة للمركز القومى للترجمة**
شارع الجبلاية بالأوبرا - الجزيرة - القاهرة ت: ٢٧٣٥٤٥٢٤ - ٢٧٣٥٤٥٢٦ فاكس: ٢٧٣٥٤٥٥٤
El Gabalaya St. , Opera House, El Gezira, Cairo
**Tel.:** 27354524 - 27354526 **Fax:** 27354554

# أينشتاين ضد الصدفة

تـــــــــأليف: فرانسوا دو كلوسيه
ترجمـــة وتقديم: عـــــزت عــــــامر

٢٠٠٩

بطاقة الفهرسة
إعداد الهيئة العامة لدار الكتب والوثائق القومية
إدارة الشئون الفنية

دو كلوسيه ، فرانسوا
أينشتاين ضد الصدفة/ تأليف : فرانسوا دو كلوسيه ، ترجمة وتقديم : عزت عامر؛
ط١ - القاهرة : المركز القومى للترجمة، ٢٠٠٩
٥٠٠ ص ، ٢٤ سم
١ - أينشتاين، ألبرت، ١٨٧٩ - ١٩٥٥
٢ - العلماء الألمان
(أ) عامر ، عزت ( مترجم ومقدم )
٢ - العنوان ٩٢٥

رقم الإيداع ٢٠٠٩/٧١٠٦
الترقيم الدولى : I.S.B.N - 978 - 977- 479 - 115 - 3
طبع بالهيئة العامة لشئون المطابع الأميرية

---

تهدف إصدارات المركز القومى للترجمة إلى تقديم الاتجاهات والمذاهب الفكرية المختلفة للقارئ العربى وتعريفه بها، والأفكار التى تتضمنها هى اجتهادات أصحابها فى ثقافاتهم ولا تعبر بالضرورة عن رأى المركز.

# المحتويات


مقدمة المترجم .................................................. 7

شكر .................................................................. 9

**الفصـــــل الأول:** الرسالة ........................................... 13

**الفصـــــل الثانـــى:** شخص عنيد ........................................... 69

**الفصـــــل الثالـــث:** زمن تعلم صنعة ........................................... 97

**الفصـــــل الرابـــع:** مسيح الفيزياء ........................................... 131

**الفصـــــل الخامس:** النسبية الضوئية ........................................... 153

**الفصـــــل السادس:** الاعتراف ........................................... 193

**الفصـــــل السابع:** المسيرة الطويلة ........................................... 215

**الفصـــــل الثـــامن:** السماء والعواصف ........................................... 245

**الفصـــــل التاسع:** زمن المجد ........................................... 277

**الفصـــــل العاشر:** محامي العشيرة ........................................... 315

**الفصل الحادى عشر:** خيانة الكمّات ........................................... 351

**الفصل الثانـــى عشر:** فيزياء سيزيف ........................................... 389

**الفصل الثـــالث عشر:** القنبلة ........................................... 425

**الفصل الرابع عشـــر:** حاج السلام ........................................... 459

تسلسل الأحداث ........................................... 487

# مقدمة المترجم

لا يمكن الكلام حول شخصية أينشتاين وحياته دون التعرض لمأساة اغتصاب إسرائيل لوطن الفلسطينيين، فإنك لو دخلت في شبكة المعلومات العالمية مثلاً وطلبت المواد المتاحة عن أينشتاين ستفاجأ أولاً بالحجم الهائل لهذه المواد، وستلاحظ ثانيًا الانقسام الحاد حول تقييم مواقفه فكل من يهاجمه - حتى لو كان فيما يتعلق بإعادة بعض أهم نظرياته إلى علماء سبقوه ولم يعترف بفضلهم عليه - يصبح متهمًا بمعاداة السامية أي معاداة اليهود.

ولا يحتاج الإنسان إلى بذل مجهود فكري كبير لاكتشاف مدى حميمية العلاقة بين أينشتاين والحركة الصهيونية ونشأة دولة إسرائيل المغتصبة لوطن الفلسطينيين، وهو الذي بذل جهودا ضخمة في مساعدتها في نشأتها ورُشِّح لرئاستها، بالإضافة إلى التطرف في احتضان الحركة الصهيونية العالمية لأينشتاين وتراثه، وهو تطرف يصل إلى حد المبالغة في الدعاية حول إنجازاته، والمبالغة في التصدي لأي قراءة نقدية لشخصه أو حياته أو حتى أعماله العلمية.

ويجد كاتب هذا الكتاب في اضطهاد اليهود في أوروبا مناسبة نادرة للتوسع في عقلنة الأهداف الصهيونية وتبرير جهود جمع الدعم لدولة إسرائيل الناشئة من أوروبا والولايات المتحدة. ولا يجب أن يصدمنا هذا النسج الدؤوب لدمج مرحلة في حياة أينشتاين في الحركة الصهيونية، فهو ليس سياسيًا بالفهم المباشر للسياسة لكنه عالم ذو شهرة عالمية وجدت فيه الحركة الصهيونية دعاية ضخمة لها ونصيرًا لا غنى عنه، حتى أن وايزمان كان يفرض عليه الصمت في مؤتمرات أمريكية عقدت للتبرع لتأسيس الجامعة العبرية، خشية ظهور التناقضات بين منهج أينشتاين العقلاني ولا عقلانية الفكر الصهيوني.

ورغم كل هذه الجوانب التي تثار تلقائيًا كلما تناول الجدل أينشتاين، نظل أمام عبقرية علمية عالمية لا مجال للشك في القيمة العالية لعطاءاتها غير المحدودة، ولا تزال بصماتها واضحة حتى على تطور فيزياء القرن الواحد والعشرين.

**عزت عامر**

# شكر

التآلف مع قصة حياة وصرامة عمل ما، هذا هو ما يراهن عليه هذا الكتاب. ومع عدم التضحية مطلقًا بمتعة القراءة من أجل الدقة العلمية، أو العكس، فإن ذلك كان وراء صعوبة التجربة. ولم أكن لأستطيع أن أنجز هذا الكتاب بنجاح بدون وضع العالم والجاهل في الحسبان معًا في الوقت نفسه.

كيف يمكن الاقتراب من شخصية أينشتاين بدون أن يكون المرء نفسه عالم فيزياء؟ بالاستفادة بكل بساطة من علم شخصية أخرى. ولقد أشرفت عالمة الفيزياء المتخصصة في ميكانيكا الكم والمعلمة في جامعة باريس ٧، فرانسواز باليبار Francoise Balibar على الطبعة المبنية على الأصول في ستة مجلدات لأعمال مختارة لأينشتاين بالفرنسية. وبالإضافة إلى ذلك فإنها نشرت أعمالاً مختلفة موجهة إلى جمهور أكثر اتساعًا، ونالت الاعتراف بأنها أفضل "أينشتاينية" في فرنسا. لذلك أخضعت عملي لحكمها النقدي. وسطرًا بسطر ونسخة بعد نسخة ثابرت على تصحيح تخميناتي، وتعبيراتي الملتبسة، وحتى أخطائي. ولقد أدركت نوع القراء المتوقعين غير العلميين الذين يتوجه إليهم هذا الكتاب. من هنا فإن عليها أن تتقبل هنا عبارات الامتنان العميق. ولقد أتاح لي صبرها وعنايتها، وتفهمها أن أقدم عملاً يضع الفيزياء في متناول الجميع دون أي تشويه.

وليس هذا الكتاب مكرسًا للعلم، ولكن لرجل: ألبرت أينشتاين. إنه يروي معركة بطل كان عليه بعد أن حدد مستقبله أن يواجه مكائد التاريخ، وإبهامات طبيعته، وأوامر ربه. حبكة، كم هي روائية، تلك التي واكبت الملحمة العلمية مصاحبة لها. لقد مضى قرن وما زال حسن الحظ مصاحبًا لها.

أيها الأصدقاء لقد ارتضى الأقربون بأن يكونوا موضـــوع تجـــارب هـــذه المغامرة. لقد وجهوا مسعاي بنصـائحهم العطوفة، وبانتقاداتهم التي كانـــت قاســـية أحيانًا لضرورة وحيدة ألا وهي المتعة. متعة القراءة، والاكتشاف، والفهم. وهكذا، من المخطوطة الأولى وحتى نسخته النهائية، مضى هذا الكتاب نحو جمهوره.

ومن يستحق في هذه الحالة الشكر - كقراء مدهشين لكتاب كان لا يزال قيد الإعداد - أكثر من ألين، وبول، وميشيل، وبالدرجة الأولى أفراد عـــائلتي. أقـــدم الشكر أيضًا لفرق العمل في دار نشر سويل الذين أرشدوني فـــي تلـــك المراحـــل النهائية، حيث يكون الكاتب تائها في كتابه. وبفضل البعض وآخرين، حصلت على أينشتاين الخاص بي، آملاً في أن يصبح أيضًا الخاص بك.

**فرانسوا دو كلوسيه**

- "الله لا يلعب النرد".

- "من أنت، يا أينشتاين، لكي تقول لله ما يجب عليه أن يفعله".

حوار بين أينشتاين ونيلز بور

# الفصل الأول

# الرســـالة

"ولكن إلى أين انتقل أينشتاين؟" سؤال عبثي. الكل يعرف عنوانــه: معهــد الدراسات الطليعية، برنستون، نيوجرسي. وعندما لجأ إلى الولايات المتحــدة فــي ١٩٣٣ تابعت الصحافة خطوة خطوة تقلبات منفاه:"العالِم مُطارد مــن النــازيين"، "بيت أينشتاين تخربه منظمة حماية هتلر SS"، "أي منفى هذا لأبي النسبية؟"، "صفوة برنستون". وجاء عمدة نيويورك بنفسه لتحيته عند نزوله من الباخرة. إنه اســتقبال محبط لأن البطل تسلل في زورق بمحرك سريع تاركًا المسؤول عن المدينة علــى الرصيف، ومعه الجمهور، وبــشكل خــاص رهــط الــصحافيين والمــصورين المترصدين له. وعمّدته الصحافة المَغيظة: "تاسك برنستون".

وقصة أينشتاين، يحفظها يوجين ويجنر عن ظهر قلب. لقد كان تلميذه فــي معهد القيصر فيلهلم في برلين، ثم أصبح عالم فيزياء مثله، وهــرب مــن ألمانيــا النازية، مثله، لأنه كان يهوديًا، مثله. ولكي تكتمل هذه الصحبة، أقام في برنستون بالقرب من أستاذه، حيث يمكنه الذهاب إليه مغمضِ العينين. لكن أينشتاين كان قــد سافر في عطلة، بلا تحذير وبدون أن يترك عنوانًا، كما هي عادته. وهاتفه لا يرد، وقد ظل منزله في شارع ميرسير، على الطراز الاستعماري، وأعمدة الواجهة على هيئة صفوف وأشجار معمرة، مغلقًا باستمرار. ولم يكن هناك لا ربيبته مــارجو، ولا أخته ماجا، ولا سكرتيرته المدبرة هيلين دوكاس. وكان هناك الكثير الذي يؤكد أن أحدًا لن يراهم من جديد قبل سبتمبر.

وفي أوقات أخرى كان ويجنر في الانتظار. شهر، سنة، من يهتم! لم يكــن علماء الفيزياء يتعجلون لقاء من هو أكثر شهرة بينهم. بل كان لديهم نزعة مزعجة إلى نسيانه. والمغامرون في المهنة عديمو الشفقة، وحكمهم أنه لا جــدوى: "لقــد انتهى أينشتاين". ومنذ عشرين عامًا كانوا يحتفلون بأبي النسبية، النابغة الذي أعاد علمهم إلى صوابه. ومنذ ذلك الحين قطع قطار الفيزياء مسافة طويلة، لكــن بــالغ الستين بشعره الغزير الأبيض ما زال في مكانه؛ "أعظم عالم في العالم" ليس مــن وجهة نظر المجتمع العلمي سوى معشوق للحفلات التذكارية، وبالطبع أيضًا نجــدة للمنفيين.

منذ زمن بعيد لم يعد ويجنر يتكلم عن الفيزياء النظرية مع جاره المشهور، وإذا كان يرغب في مراسلته، فإن ذلك يعود إلى شيء آخـــر تمامًـــا لا يجـــب أن ينتظر. وفي ذلك الصيف عام ١٩٣٩ أصبحت القصة جنونية. ونادرًا ما اهتم بهـــا الأمريكيون، لكن المهاجرين عرفوا أن مصير العالم يتقرر هنا، وليس في أوروبا، وأن آلة شيطانية قد بدأت العمل. وكل يوم يمر ستتفاقم المشكلة. ولسوء الحظ فإن العاملين في المجمع، على الأقل هؤلاء الذي يحرسون المنزل في خدر يوليو، لـــم يعرفوا حتى عنوانه الذي يقضي فيه الإجازات!

ولم يكن من عادة ويجنر أن يغضب إلا نـــادرًا. ويفـــضل أن ينظـــر فـــي مضايقات المشكلات التي اعتاد أن يحلها قبل الآخرين. ولهذا يكـــون دائمًـــا فـــي المقدمة، بدون أن يدعي أبدًا حقه في ذلك. حتى أنه كان مقدرًا له الحصول علـــى جائزة نوبل، لكن هذه الجائزة لم تكن من نصيبه أيضًا. ومع اقتراب الأربعينيـــات، ظل هذا التلميذ المتروي في تقديم الرعايـــة، باللهجـــة الـــصحيحة، والـــسلوكيات المدروسة، التي مع مظهره الجيد قد تهب له الجنة بدون اعتـــراف. إنـــه وقـــت الاستفسار عن دراية، لقد عرف مكان عطلة الرجل المشهور. كان أينـــشتاين قـــد استأجر منزلاً مثل منزل العام السابق في محطة حمامات بعيدة في لـــونج أيلانـــد. ويجب أن يكون من الممكن اللحاق به، حيث إنه لا يسافر في مركبـــه الـــشراعي. وليو سزلارد سوف يهيئ ذلك.

كان سزلارد أول من دق ناقوس الخطر في بداية ١٩٣٩. وفي ذلك المساء وصل صوته الأجش، بالهاتف، تعبيرًا عن الأيام السيئة. "يوجين، هذا فظيع، لقد تم العثور على النترونات". وفي دفعة واحدة وصف خبراته، وقدم نتائجه، ووصل إلى الخلاصات: التفاعل المتسلسل ممكن، وبالتالي فإن القنبلة الذرية ممكنة أيضًا. وقبل أن يستعيد أنفاسه استطرد: إن هذا اليوم كان الأسوأ في حياتـــه، والخطـــر شـــديد ويجب على كل علماء الفيزياء أن يحتشدوا. الأمر كما يلي، ليو: بركاني، عاصف، ثور يهاجم عندما تدفعه أهواؤه. ولعل هذا الأمر قد استغرق عشر دقـــائق، عـــشر دقائق من المنولوج، وقبل أن يهدأ بدأ في المناقشة. وكان هذا السيل من التفسيرات

بينهما عديم الجدوى. كان سزلارد يتحدث عن النترونات بينما كان ذلك يُترجم لدى ويجنر بـ "القنبلة الذرية[١]". وهذا ما جرى ببساطة: اكتشاف النترونات الثانوية يعني أن القنبلة الذرية سوف تصبح - إن آجلاً أو عاجلاً - حقيقة. أما عن النتائج، فإنها كانت واضحة لأحدهما كما للآخر. كان علماء الفيزياء الألمان واليهود، وكلاهما من أصل مجري، قد هربوا من ألمانيا النازية وتركوا خلفهم علماء ذرة من الدرجة الأولى. وهكذا عندما قالا "قنبلة ذرية"، كانا يفكران في "قنبلة ذرية نازية". ومنذ الإنذار الأول في يناير ١٩٣٩، كانت كل المعلومات تؤكد حقيقة الخطر. وإذا تأخر العالم الغربي في التعامل مع الموقف، قد لا يكون النازيون حتى في حاجة إلى قوة الدفاع الألمانية (فرماخت) Wehrmacht ولا إلى منظمة حماية هتلر SS للسيطرة على العالم. سيكفي السلاح النووي.

يا له من شهر مفزع يناير ١٩٣٩! في بضعة أيام، تأرجح عالمهما بين النظرية والواقع. ولكونهما يهوديين، كانا ضحيتين مستهدفتين من قبل العنف النازي، ولكونهما عالمي فيزياء، أصبحا محكمين في الحرب المقبلة. وتحولت المختبرات إلى ترسانات، والباحثون إلى جنود مرتزقة والفيزياء الذرية إلى علم استراتيجي. لذلك من الذي كان يتخيل هذا الأمر؟ من سوى ليو سزلارد. منذ خمس سنوات، تنبأ بهذا الانقلاب، وعدّد التحذيرات وهو ما لم يأخذه أحد مأخذًا جادًا. كان للمفكر العظيم دائمًا هوسه. وما يخصه كان القنبلة. وحينئذ، عندما يتناول الحديث هذا الأمر، فإنه لم يعد يصغى إلا إلى راعي الحكاية وهو يصيح في أغلب الأحيان " طاردوا الذئب!".

---

(١) منذ الثلاثينيات حتى الستينيات، كان الوصف "ذري" يُستخدم بشكل منتظم بدلاً من "نووي". وكان الكلام يدور كذلك حول أن الظواهر ليس لها علاقة بالذرة في مجملها، ولكن فقط بنواتها. ومن ثم فإن الوصف السليم "نووي" وليس "ذري"، وهذا ما تم استدراكه في الوقت الراهن. ولتجنب المفارقة، يجب تسمية الأشياء بأسمائها: "الطاقة النووية"، و"الانفجار النووي"...

وفي ذلك الشتاء عام ١٩٣٩، كم كان عدد الذين يقدرون مدى هذا الخطـر؟ نحو مائة من علماء الفيزياء كانوا يولون اهتمامًا بتلك النترونات الثانوية، ومـنهم نحو عشرة تنبأوا بظهور القنبلة الذرية وهؤلاء الذين كانوا يقـدرون التـضمينات الاستراتيجية كانوا يعدون على أصابع اليد الواحدة. ولم يكن العالم المتحضر قـد واجه قط مثل هذا التهديد، ولم يُجَر أيضًا إلى مثل هذا المستوى البعيد مـن فقـد الإحساس.

وبينما ليو سزلارد يتقلب بين لعنتين، ثلاثة حسابات وبضع تجارب علميـة، اتجه يوجين ويجنر مباشرة إلى الهدف: "يجب إعلام الحكومة الأمريكيـة". هـذا صحيح تمامًا، ولكن كيف يتم القيام به؟ هذا أمر يخص مجموعة مختارة بدقة مـن علماء الفيزياء الكبار، وإنه لأمر آخر أثار اهتمام قادة أمريكا. لا تمنح قارة المنفى هذه للقادمين الجدد سوى حرية اللامبالاة والإصغاء إلى الصمت. ومع ذلـك، مـا الذي يمكن أن تكون عليه مصداقية علماء أجانب عند إعلانهم اكتشاف سلاح جبار؟ ستكون ضعيفة جدًا في الواقع، وهم على دراية بذلك.

من بين علماء الفيزياء اللاجئين للأرض الأمريكية، كان الأكثر شهرة، بعد أينشتاين بالطبع، هو إنريكو فيرمي. وكان قراره، في ١٩٣٦، بمغادرة مسقط رأسه إيطاليا للاستقرار في الولايات المتحدة قد ترك أثرًا عميقًا في النفوس. وكان النظام الفاشي، الذي حصل على شهرته في خدمة دعايته، مستاءً منه إلـى حـد بعيـد. تصوروا فيرمي الذي تقلد كرسي الفيزياء النظرية في جامعة رومـا فـي ١٩٣٤، عندما كان في عمر الخامسة والعشرين! وما أسرع ما وجد أنه من المفروض عليه أن يفسر أحد الأشكال الثلاثة للتحلل الإشعاعي: التحلل بيتا. وكان العالم كله يعرف عنه أنه عالم نظريات ممتاز بقدر براعته في إجراء التجارب، وكان مرشحًا لنيـل جائزة نوبل، لكنه كان أيضًا ديمقراطي الروح ويهوديًا بالقلب بسبب زوجته لـورا التي عانت من إزعاجات المعادين للسامية. وقد تـرك هنـاك وطنـه وزعيمـه الدونشي لكي يستقر في الجامعة النيويوركية في كولومبيا.

وتميزت لغة فيرمي اللاتينية الفاتنة في عالم الفيزياء، التي كانت في أكثر الأحيان ألمانية أكثر من كونها تنتمي للبحر المتوسط. ودائمًا كان لدى إنريكو، الرجل القصير النشيط، ذو الرأس الذي تساقط شعره، نظرةً ساخرة وابتسامة عند تقاطع الشفتين. وكإضافة على هيبته الشخصية، توجت جائزة نوبل للفيزياء حظوته. ورأى فيه ليو سزلارد، زميله في جامعة كولومبيا، المبعوث الكامل للشر الجديد. وبقوة القدرة على الإقناع، تلك القوة التي لم تهجره أبدًا، أفحم صاحب الشأن. ثم حصل على موعد لإنريكو فيرمي مع الأميرال هوبر ومستشاريه، في ١٧ مارس ١٩٣٩.

ولم يرتب سزلارد وويجنر في أن رئيس الأركان سيتأثر بصاحب المقام الكبير في العلم، وسيفوض إليه سلطته. وهو وهم كان فيرمي بعيدًا عن المشاركة فيه. لقد كان يقدر صعوبة التجربة. وأكثر من ذلك بكثير، كان يخشى أن يشتهر بأنه متوهم، عالم في الخيال العلمي، يظن رغباته حقائق وحساباته آلات. وجاء اليوم، واندفع في عرض عن الفيزياء النووية وكانت إنجليزيته وهي ليست سوى تخمينية، غير مفهومة تقريبًا. وقد استمع محاوروه بأدب _ أليس في نهاية الأمر حائزًا على جائزة نوبل! ثم أصبحوا أكثر دقة، ما نوع السلاح الذي يمكن التوصل إليه وما هو المدى الزمني المطلوب؟ ولأمانته الشخصية التي فرضها على نفسه، أوضح فيرمي أن هذا الأمر كله يظل افتراضيًا، حتى أنه ليس لدينا أي شيء مؤكد وأنه، لسبب أكثر قوة، لا يمكن الإدلاء برأي حول المدد الزمنية. شكره الأميرالات دون النظر ولو للحظة في أمر تخصيص ميزانية للبحث الذري، وهو ما كان مع ذلك أول هدف لهذا اللقاء. وعاد علماء الفيزياء بخفي حنين، لم يبد الأمريكيون أقل اهتمام بالطاقة الذرية.

وقد ثبت من خيبة الأمل تلك ضرورة وجود الكثير من الوقت للتغلب على الجمود الأمريكي. ولعدم توافر الأفضل، لم يبق سوى إعاقة تقدم الألمان. وكان أن فكر الشركاء في أينشتاين. لم يكن اسمه قد خطر على فكرهم، لأنهم لم يفكروا بمقياس الشهرة بل بمقياس المصداقية. وفي هذه الحالة فإن كل العالم، عالم علماء

الفيزياء بالطبع، كان يعرف أن أينشتاين، خلافًا لفيرمي، لم يتابع الفيزياء النووية إلا من بعيد جدًا. وكان غارقًا في نظرية شاملة للكون ليس لها أدنى علاقة بالانشطار الذري. ومع ذلك يعود إليه أنهم قاموا بإصدار نداء، كانوا صفوة أيدتهم إليزابيث الملكة الأم في بلجيكا.

وقد جعل ظهور العصر النووي من خام اليورانيوم مادة استراتيجية. وحتى اكتشاف هذه النترونات التي أحدثت اضطرابًا لدى ليو سزلارد، لم تكن صناعة التعدين تعتبر اليورانيوم سوى مواد ثانوية غير مهمة. كانت تلك الصناعة قد استخرجت الراديوم المستخدم بسبب خواصه المشعة، ولعلها حصلت على هذا المعدن الغامض الثقيل، الصالح تمامًا لتلوين الخزف المزخرف أو بللور بوهيميا. وتعتبر ذرة اليورانيوم هي الأكثر ضخامة والأكثر ثقلاً من بين كل تلك الذرات الموجودة في الطبيعة. وبهذه الصفة فإنها تثير اهتمام علماء الفيزياء الذين جعلوها الهدف المثالي لتجاربهم. وهو استخدام ذو استثمار علمي ضخم، لكنه لا يمثل سوقًا تجاريًا واقعيًا. كذلك من فرط ما تم قصفها، انتهى الأمر بالنواة الضخمة إلى أن تتحطم محررة طاقة ونترونات. ويومئذ حدث الانشطار النووي التفجيري الذي كان سجينًا داخلها. هذا ما حدث على وجه الحصر. ومع تحطيم اليورانيوم تغيرت صفته، وأصبح المعدن المربك معدنًا استراتيجيا. فليس هناك أي عنصر يمكنه تحرير طاقة بهذا المقدار من النواة الذرية، ألا وهي الطاقة النووية. وإذا كان المطلوب إنتاج كهرباء أو إحداث تفجيرات، يجب التوقف عنده. وفي هذه الحالة فإن المناجم نادرة، وإنتاجها محدود والمخزونات قليلة الأهمية. ومهد الاكتشاف الجديد الطريق، فهؤلاء الذين سيكونون أول من يستحوذ على احتياطيات جاهزة سيكونون أيضًا أول من يتوصل إلى القنبلة. هذا ما أدركه ويجنر وسزلارد على الفور. ولتجنب المزيد من الاستعجال، أرادا قطع الطريق أمام النازي للحصول على اليورانيوم. وكان الاستعجال على أشده، لاسيما وأن الرايخ، باستيلائه على تشيكوسلوفاكيا، سيضع يده على المنجم الأوروبي الوحيد، ألا وهو منجم جوكيمستال، وكان قد أظهر اهتمامًا بوضع إنتاجه تحت الحظر. برهانًا على اهتمامه بالطاقة الذرية.

وفي حرب اليورانيوم فاز النازيون بأول وثاني نصر لهم، وكان نصرًا حاسمًا، في متناول اليد. وكانت مناجم تشيكوسلوفاكيا لا تمثل شيئًا بالنسبة لتلك الموجودة في الكونغو البلجيكية التي تستغلها شركة تعدين هوت كاتانجا Haut Katanga. ويمتلك هذا المشروع، على الأرض البلجيكية، ١٢٠٠ طنٍ من خام اليورانيوم، وديعة عادية حدث أن حولتها تطورات الفيزياء إلى كومة من الذهب. وابتداء من ربيع ١٩٣٩، شهدت شركة التعدين بريطانيين وفرنسيين وأيضًا ألمانا يدورون حول كنزها. وإذا أراد النازيون، فإنهم سيدفعون الثمن، أيًا كان. ومع افتراض أن الحرب قد لا تنفجر، من هنا إلى هناك، فإن ذلك قد يتيح لقوة الدفاع الألمانية Wehrmacht غزو بلجيكا من جديد والاستيلاء على المخزون بلا أي إجراء آخر.

وبالنسبة لبلاك وموريتيميه[١] النواة الذرية، كان الحل أن يمنع البلجيكيون اليورانيوم الخاص بهم عن الألمان ويجعلوه في مأمن فورًا. ولكن كيف يمكنهما استنفار حكومة بروكسيل التي تبعد ٨٠٠٠ كيلومتر بينما هما غير قادرين على إثارة اهتمام السلطات الأمريكية رغم أنها بهذا القرب منهما؟ في ذلك الحين فكرا في عازف الكمان الهاوى الشهير: ألبرت أينشتاين. وكان عالم الفيزياء قد ظهر، في العديد من الصور الفوتوغرافية، مع آلته، بطريقة جعلت كمان أينشتاين تنافس في شهرتها كمان إنجريه Ingres. واحتلت مكانًا مهما في علاقاته الإنسانية وكان أفضل أصدقائه هم هؤلاء الذين يعزف معهم الموسيقى. كما أنه ما بين السوناتات والمقطوعات الموسيقية متعددة الأصوات fugues، عقد صداقة عميقة جدًا مع الملكة الأم إليزابيث البلجيكية. تلك كانت العلاقة التي عثر عليها سزلارد وويجنر مع السلطات البلجيكية، وطمحا إلى الاستفادة من هذه العلاقة لنقل الرسالة. وكان الحائل الذي سيقطع طريق حصول الألمان على اليورانيوم يمر عبر قوس كمان أينشتاين. قد تبدو الفكرة غريبة، ولكن لأنها كانت الوحيدة، فقد كانت أيضًا الأفضل.

---

(١) إشارة إلى سير فرانسيس بلاك Francis Blake عضو المخابرات الإنجليزية وفيليب مورتيميه Philip Mortimer عالم الفيزياء الإنجليزي، وهما بطلا سلسلة من القصص المصورة الشهيرة من تأليف إدجار ب. جاكوبس Edgar P. Jacobs. (المترجم)

وهكذا كان على سزلارد أن يلحق بأينشتاين في خلوته الصيفية. مثل ويجنر، الذي كان هو أيضًا تلميذًا لأينشتاين، وحاز الدكتوراة الخاصة به معـــه، بـــل إنـــه أصبح مساعدًا له خلال أربع سنوات. لكن كان هناك ما هو أكثر من ذلـــك، كـــان هناك نوع من المشاركة يجمع بين الرجلين. كانا من جانب آخر قد ابتكـــرا، منـــذ نحو عشر سنوات، نوعًا جديدًا من المبردات وامتلكا معًا براءة اختراع عنـــه.... وهو جهاز بارع جدًا لم يكن قد تم طرحه تجاريًا من قبل. ولتعذر الإثراء، قـــارب بينهما هذا الانتماء المشترك. وشعر أينشتاين بتعاطف فيه مسحة من الدهشة تجـــاه سزلارد غير المتوقع. وفي كل لقاء يتذكر الهتاف: "لكن، إنه أحمق!". لقـــد كـــان ذلك.. قبل ذلك بكثير! وكان يكتب على السبورة، والظهر مستدير نحو الطـــلاب، عندما يسمع تلك الملاحظة غير اللائقة. لا حاجة إلى العودة إلى المؤلف لمعرفـــة ذلك. ولم يكن هناك سوى سزلارد لكي يسمح لنفسه بملاحظة مماثلة! فيطرحهـــا على روية، حتى يفهمها البروفيسور أينشتاين كاستغاثة حكمة وليست تمردًا. ودعا ليو الشاب إلى بسط حججه، ثم قدّر بتلاطف أن برهان الطالب يجـــب أن يكـــون أفضل من برهان الأستاذ. ولم يكن قد تبقى ســـوى اســـتخدام الإســـفنجة وتغييـــر الحسابات على السبورة. المحترم ســـزلارد، وبفـــارق عـــشرين عامًـــا، مـــازال البروفيسور يسخر منه.

ولم يكن سزلارد أقل ارتباطًا بهذا الأستاذ الذي يبدو له بكل تلك القوة. لأنه، في معهد القيصر وليام شديد الوقار، كان العالم الأكثر شهرة في العالم هو الأكثـــر عدم انضباط أيضًا. ولم يكن يستطيع الامتثال لذوق العصر فيما يتعلق بالثياب ولا لعرف جامعي. زد على ذلك، أنه كان يمقت التحفظ والتأديب اللذين تقوم عليهمـــا المجالس الجديرة بالأساتذة ويفضل، لتشكيل عقول الشباب، الطريقـــة الـــسقراطية والطريقة الألمانية. وكان هذا وراء مراعاته إجراء محاورات طويلة مفتوحة مـــع طلابه، في مدرج أو حتى حول مشروب جعة، وكان الحديث يدور حول الفيزياء، وحول السياسة. ومع هذه الحالة، فَهِمَ سزلارد المضطرب أن الحياة العلمية مـــزيجٌ وديّ غير مرتب بين الضيافة والتنافس، بين المنازعات والالتزام. أي على طريقة أينشتاين.

ومن ثم كان الأمر سهلاً مع أينشتاين، وبعد تبادل المجاملات الأولى، أدرك الموقف الدولي كما لو أنه كان يستعيد حوار العشية. واتفق مع ويجنر في ذلك الحديث الأول على عدم التصدي لموضوع بلجيكا. لقد أخبره سزلارد عن التهديد النووي الألماني واجتذب على الفور نظر بل حتى عاطفة محادثه. وبالنسبة لأينشتاين، كان فريق النازية قد تحول إلى وسواس كابوسي. وكان يتلقى التماسات اليهود والعلماء وغيرهم، ممن هربوا من الرايخ الثالث وطالبوه بالمساعدة. وكان يزودهم بمستنداته الإدارية التي يشهد فيها بأن المنتفع لديه كل الصفات المطلوبة للإقامة في الولايات المتحدة، بإقرار خطي مؤكَّدٍ بِقَسَم. وكان كل لقاء له يجلب حصته من المعلومات والشهود حول العنف النازي نحو اليهود. وبالنسبة إليه، وهو المثقف الذي لم يكف عن الارتباط بالقضايا المهمة، يجد نفسه أعزل أمام أكثر الأمور عدالة: المعركة ضد الرعب النازي. ومثله مثل كل اليهود المنفيين، كان مصدومًا بمعاهدات ميونيخ. وها هو يترقب الآن بداية معركة لن يسمح لنفسه بعد ذلك بإدانتها، المعركة التي يفزع من نهايتها. لذلك، عندما سُمع يقول إنه يمكنه التوسط لما فيه نفع، لم ينصت أحدٌ للمزيد حول هذا الأمر. وكان التاريخ الأول المقترح هو الأفضل. ففي ١٥ يوليو، سوف يأتي سزلارد مع ويجنر، لأنه ليس لديه سيارة ولا يحسن القيادة.

تقودنا تلك القصة إلى هيروشيما. وهي نهاية – كما يعرف الجميع – تكذّب تصورنا. وبالرجوع إلى الوراء، فإن المسار المتبع يبدو ضروريًا، بديهيًا.. كان العالم متجهًا نحو نهايته النووية. وإضاءة ما يعود إلى الماضي تكون دائمًا خادعة، وقد تجعل حتى سلوك هؤلاء الذين كانوا مشدودين إلى هذه القصة، دون معرفة فصلها الأخير، مبهمًا.

بالتأكيد، في ١٩٣٩، لم يكن هناك ما يستطيع مقاومة تسلسل الاكتشافات التي ستجر البشرية إلى العصر النووي. وبالعكس، لم يتم أي إجراء فيما يخص إنهاء الصراع، على أمل الحصول على السلاح النووي. يمكن لألمانيا النازية أن تمتلك القنبلة في ١٩٤٤ وأن توجه إلى العالم إنذارًا، لكن الأمريكيين يمكنهم أيضًا

أن يسبقوا ألمانيا ويحولوا برلين إلى حطام. وإذا حدث العكس، قد تبدو نقطة الانطلاق أبعد بكثير، وينتهي الصراع قبل أي انفجار نووي. وبين تلك المواقف المستقبلية الممكنة، أو الإمكانيات المستقبلية futurible كما يقول برتراند دو جوفينيل Bertrand de Jouvenel، تعثرت القصة طويلاً في تلك السنوات، ولم يكتشف المؤلفون إلا في الفصل الأخير نهاية المسرحية التي كانوا مستخدَمين فيها.

من السهل على المؤرخين أن يقولوا: "كانت الحرب العالمية الأولى هي حرب الكيمياء، وستكون الثانية هي حرب الفيزياء(١)"، ولكن في ١٩٣٩، لم يكن السلاح الذري هو الذي يُخشى منه بل السلاح الكيميائي. وكانت الدول العظمى تعيش في وسواس الغازات الخانقة، وليس لديها الوقت للاعتماد على أسلحة خيال علمي. وفيما يخص "الذريين" فإنهم لم يكونوا يعرفون الكثير حول ما إذا كانت الإنجازات الأولى ستكون مدنية أم عسكرية؟!

كان رواد العلم النووي مرتبطين بعالم مجهول لم يكشف أبدًا عن صيرورة الطريق الذي يجب اتباعه. كانوا يبحثون ويترددون ويتلمسون الطريق، ولا يتقدمون إلا بدون تمييز. وفي كل مرحلة، كانت هناك تفاصيل ذات مظهر تافه، ومصادفات، وحالات سوء فهم، والتي قد تأخذ اتجاهًا أو تتشعب نحو اتجاه آخر.

ولم يستطع ألبرت أينشتاين أن يبقى خارج تلك الملاحقة للطاقة الذرية. ألم تكن معادلته الشهيرة $E = mc^2$ هي نقطة الانطلاق؟ ومع ذلك كان يجب عليه أن يتنكر في شخصية عازف كمان لكي يدخل في قصة هي قصته.

وكان هناك حسابان متعاكسان يجريان معًا، فمن ناحية هناك ما يخص الحرب، ومن ناحية أخرى هناك ما يخص الذرة. وكان كل منهما يعتمد على الآخر. فأول من سوف يسيطر على السلاح الذري سيكسب المعركة، وراهن الجميع على بضع سنوات أو بضعة أشهر. ومنذ بداية هذه القصة، كانت تُدار الأمور من وراء ستار، بين نتائج ضخمة وأوقات طويلة من التوقف.

---

(١) Peter Pringle et James Spigelman, Les Barons de l'Atome, Paris, Seuil. 1982.

في ١٩١٣ كان قد تم وصف الذرة بواسطة عالم الفيزياء البريطاني إرنست رذرفورد Ernest Rutherford تبعًا لنموذج المجموعة الشمسية مع فضائها الفارغ، وإلكتروناتها المحيطية، والنواة الصغيرة جدًا، في المركز. تلك كانت خزانة مزدحمة بالطاقة، مثل زنبرك مضغوط بقوة، وحتى قنبلة يدوية، طاقة سجينة قد يمكن تحريرها أيضًا. وفكّر رذرفورد بشكل طبيعي تمامًا في جبار بالغ الصغر: إذا تم تحطيم نواة اليورانيوم، من المؤكد أنه سيتم تحرير كمية ضخمة من الطاقة". وأصاخ الصحفيون السمع ونسوا "إذا". هل هذا قرن الخصب (القرن الأسطوري الذي يُنفخ فيه للإنسانية، السلاح الجبار للعسكريين؟) وطارد عالم الفيزياء بتلك الضربات العكسية "الأكاذيب"، ورأى في ١٩٣٢ أن رسل الطاقة النووية "يحلمون بالقمر". وكان هناك في ذلك الحين مهندس شاب ألماني هو فرنر فون براون، حلم بالقمر ولم يكن صاحب أوهام، لا بأس.. لم يكن على الناس الجادين أن يكونوا أكثر انتماءً للمذهب الذري من أبي الذرة. وفضلاً عن ذلك كان أينشتاين شكاكًا أيضًا. والسبب مفهوم.

لعله من غير الممكن أن تتحطم نواة اليورانيوم، لكن ذلك لا يمنع من إصابتها من خارجها. هذا هو أكبر هدف، ومن ثم فهو الأفضل. وفي هذه الحالة، كان لدى علماء الفيزياء، ابتداء من ١٩٣٢، قذائف ممتازة كان عليها أن تصيب هدفها دائمًا. إنها النوترونات التي كان قد تم اكتشافها، والتي تقذف بعض الذرات المشعة. وللوصول مباشرة إلى الهدف، أطلق الباحثون أقوى ما يمكن من نوترونات، ذات طاقة مرتفعة جدًا، تندفع بأقصى سرعة. والتي كانت تفشل حتمًا مع اليورانيوم، وكلما كانت أسرع كلما مرت أقرب إلى الهدف. واتخذ إنريكو فيرمي الفطن، في مختبره الروماني، القرار العكسي؛ فعندما تخطئ الشهب بالغة الصغر الهدف، يخفف من سرعتها. ويكفي لهذا الإجراء أن تأخذ مسارها في الماء وليس في الهواء. فالمقذوف يفقد طاقته في البيئة السائلة، ويخرج بسرعة ضئيلة ويضرب الهدف بهدوء. وبالتصويب على اليورانيوم بنوترونات منهكة، كان فيرمي يصيب اليورانيوم دائمًا.

لقد كان المقذوف أصغر مائتي مرة من هدفه، ومن جانب آخر، لم يكن لـــه الكثير من الطاقة. لم يصبح رصاصة وليس سوى سهيم. ويمكن له أن ينغرز فـــي الهدف أو حتى يفتح فيه ثغرة، لكنه بالتأكيد لا يحطمه إلى جزئين. وفـــي الحالـــة الأولى، تبتلع نواة اليورانيوم النوترون وتتضخم، وفي الحالة الأخرى تفقد قطعـــة صغيرة. وفي كلتا الحالتين يجب أن تظل ضخمة.

ها هو ما كان متوقعًا وها هو ما تم اكتشافه. ولا تنتج تلك التصادمات بالغة الصغر يورانيوم منفوخا أو مثلوما لكنها تنتج ركامًا ذريًا مبهمًا. وأعطـــت إعـــادة إجراء التجربة، في كولدج دو فرانس في باريس بواسطة إرين Irene وفريـــدريك جوليو _ كوري Frederic Joliot _ Curie، أو في برلين بواسطة ليس ميتنر Lise Meitner مساعدة عالم الكيمياء أيو هان Ouo Hahn، في الحالتين نفـــس النتيجـــة العجيبة. ويبدو أن النواة البدينة تختفي عندما يتم صدمها بنوترون بطيء، اختفـــاءً يتعذر تبريره! ومن سيقدم الإجابة الصحيحة، فسيضمن الذهاب إلى ستوكهولم لتسلم جائزة نوبل التي يستحقها.

ومنذ ١٩٣٤، كان قد تحقق انشطار اليورانيوم. وها هو الهدف قريب مـــن علماء الفيزياء وليس في استطاعتهم معرفته. وفي تصورهم نموذج الـــذرة الـــذي توصل إليه رذرفورد، والذي عجز هو نفسه عن تحطيمه. وبالنسبة إلـــيهم يمكـــن للنواة أن تفقد جسيمًا، أو اثنين كحد أقصى، وليس أكثر من ذلك. وتحتـــوي نـــواة اليورانيوم من تلك الجسيمات ما بين ٢٣٥ و٢٣٨ جُسَيْمًا، وبعد القصف يمكـــن أن ترتفع إلى ٢٤٠، أو تنخفض إلى ٢٣٠، وفي هذه الحالة نجد أن البقايا تبدو مناظرة لنحو مائة. وهو أمر لا يعقل بالنسبة لعالم الفيزياء.

ويعود الأمر إلى عالمة الفيزياء الألمانية إدا نـــوداك Ida Noddack، التـــي قدمت آنذاك التفسير الصحيح. لقد أشارت إلى أن نواة اليورانيـــوم تـــتحطم إلـــى جزيئين متساويين. وبرعدة تعود إلى الخلف يتذكر برتراند جولدشميت Bertrand Goldschmidt تلك الواقعة: "كانت الفكرة على درجة من الثورية، وكانت نـــوداك على درجة من الابتعاد عن منتدى بناة الذرات، حتى أنه تم استبعادها دون مزيـــد

من الاستقصاء، وحتى أن ناشر كتابها اكتفى بنشره دون محاولة التحقق منه. ولعله كان من المقدر لتاريخ العالم أن يتغير لو أنه تم اكتشاف انشطار اليورانيوم قبل ذلك بأربع سنوات، لأن السلاح الذري لم يكن له أن يتحقق في نفس البلد، وربما لم يكن يتحقق في نفس المعسكر، خلال الصراع العالمي[١]".

وبهذا التصور، كان انشطار اليورانيوم سيتم تفسيره بشكل صحيح في ١٩٣٤، ثم يأتي التفاعل المتسلسل على إثر ذلك، ولكان قد انطلق سباق القنبلة على الفور. ونعرف أن الأمر يحتاج إلى ثلاثة أو أربعة أعوام. أي يظهر في ١٩٣٩ السلاح الذري في الترسانات. هل هذا تفكير صرف؟ بلا شك، ولكن كيف ننسى أنه لو تم اكتشاف الانشطار في نهاية الأمر في ١٩٣٩؛ لكان كل "الذريين" – العالمين جوليو _ كوري، وذرفورد، ونيلز بور، قد ضربوا جباههم وهم يقولون لأنفسهم: "يا إلهي، كم كنا أغبياء!"، وكانوا من برلين إلى شيكاغو، مرورًا بباريس، قد تأكدوا من النتيجة خلال الشهر التالي. وخلال خمس سنوات، كانت المخاطرة قد انطلقت في وقت لا نشاط فيه. والآن ها هي تطارد الفريق بإلحاح وكل يوم يمر محسوب، بالنسبة للعالم وبالنسبة لأينشتاين.

كان أينشتاين قد احتفل، بأكبر سرية ممكنة لأنه يكره الاحتفالات، بيوم بلوغه ستين عامًا. أية حياة كانت حياته! كان العالم كله يعرف اسمه، وفاقت شهرته شهرة رجال الدول، ونجوم السينما. لقد نجح تمامًا، لكنه لم ينخدع بنجاحه الباهر. إن شخصية أينشتاين تلك التي تعهدها بالكثير من الرعاية لتكوينها، كانت تفلت منه، تلك هي الحقيقة. وبكل ضميره، وكامل تمالكه لنفسه، كان قد أنكر الفيزياء الجديدة وانفصل عن المجتمع العلمي، وهي قطيعة وضعته في حالة تحدٍّ مع أن يقيم الدليل على أنه على صواب في موقفه ضد العالم كله. ولم يستطع أبدًا تقديم الدليل على ذلك. لقد حافظ على حرية عقله، واستقلاله في الرأي، وسلطته، لكنه لم يكن يمارس تلك السلطة التي لا نظير لها، ذلك الإعجاب التبجيلي الذي أُحيط به خلال عشرين عامًا. كان انكفاءً مضنيًا لكنه حافظ على الجوهر المتمثِّل في تقديره الخاص لنفسه.

(١) Bertrand Goldschmidt, in Paul _ Marie de La Gorce (dir.). L`Aventure de l`atome, Flammarion, 1992.

إنه منذ طفولته المبكرة تعود ألا يخضع إلا لنفسه، لقد حافظ على هامته مرفوعةً رغم كل العقبات. لم يفعل سوى ما هو مقتنع به، متحديًا السلطات، متجاهلاً الامتثالية، ومواظبًا على أبحاثه في عزلة، حتى صار ألبرت أينشتاين الذي نعرفه. وفي ١٩١٩، كان صريع القلق الشديد، وامتزج القلق بالمجد ليتلاعبا به، عندئذ هلل له الجهلاء واستهان به العلماء، ثم اضطهده النازيون. لقد فقد السيطرة على وجوده وكان ذلك لا يطاق بالنسبة إليه. وبدا نداء سزلارد، إبّان الصيف، كتذكير بتدبير القدر. وبعد أن أشبع هواه بالفيزياء الظافرة للنسبية، كان عليه أن يُخضع هواه للفيزياء الفاسدة للقنبلة.

وفي ١٥ يوليو ١٩٣٩، كان على عالمي الفيزياء اجتياز نيويورك للمضي إلى برنستون في نيو جيرسي إلى لونج آيلاند الموجودة في شرق مانهاتن، على الجانب الآخر بالضبط. وقبل السفر ألقى فاجنر نظرةً سريعةً على الخريطة. سيكون من الواجب عبور رأس أرض مانهاتن الداخلة في الماء، ثم الدخول في كوينس وقطع نحو مائة كيلومترٍ في لونج آيلاند حتى نهايتها؛ إذ أنه هناك، في أقاصي العالم، كان أينشتاين قد ذهب يبحث عن اعتكافه الصيفي. ويجب تقدير ساعة ونصف، بل ربما ساعتين للطريق. ولم يكونا يعرفان لونج آيلاند، ولم يهتما بالمشاهد الطبيعية. كل شيء كان منبسطًا بشكل مزعج، ما عدا الكثبان التي تشير من بعيد إلى الاقتراب من الشاطئ. ويقابل المرء في هذا الاتجاه، حيث المساكن الباذخة للأثرياء، مصايف فيها حمامات لمن تخنقهم مانهاتن. وداخل الأراضي كانت الطبيعة مروضة، وموظفة، ومقلصة إلى وضع المساحة القابل للزراعة. وهنا وهناك بضعة مبانٍ للإشراف على المحاصيل. وفي الحقيقة لم يكن هناك ما يمكنه أن يصرفهما عن همومهما.

ورغم الحرارة المضنية، قاد يوجين ويجنر برباطة جأش كما هي عادته، بينما كان المسافر معه يدير الحديث. ويصف برتراند جولدشميت سزلارد بأنه: "رجل قصير وسمين، مندفع وبارز في أفكاره (....)، النموذج الأصلي لليهودي التائه". وبالفعل كان هذا ما لاحظه المعادون للسامية منذ مدة طويلة. وفي المجر

مسقط رأسه، كان التعدي على اليهود معتادًا تحت ستار "التحول إلى المجرية". وحتى قبل ميلاده، كان والداه قد تخليا عن اسمهما سبيتز Spitz، الذي تَسهُل معرفته، مقابل اسم زيلار Szilard. وكانا يتصوران أن هذا اللقب الجديد سيجنبهما المشكلات. وحتى ليو تحول إلى البروتستانتية في ١٩١٩. جهد لا طائل وراءه! وعادت عمليات الاضطهاد في العام التالي مع الوصي هورتي Horty. وخشية وقوع ما هو أسوأ، ترك سزلارد بودابست دون انتظار. كان عمره عشرين عامًا وبحث عن ملاذ في برلين.

وبالنسبة لعالم شاب، لم يكن هناك ما هو أكثر طبيعية: كانت ألمانيا العشرينيات أرضًا مفضلة للفيزياء، وفيها كان ميلاد النسبية، والنظرية الكمية، والجسيمات، وكل تلك الأفكار التي حمست عقول الباحثين قبل قلب أوضاع البشر. ولم يستطع أينشتاين نفسه مقاومة جاذبية العلم الألماني، رغم أنه كان يكن العداء للعسكرية الألمانية، وأقام في برلين في ١٩١٤. وسزلارد، الذي لم يكن أقل تحمسًا للفيزياء، استسلم بدوره. ولقد لاقى التنصير كل العمالقة: أينشتاين، بلانك، هيزنبرج، بور، شرودنجر، ميتنير.. وأصبح كاهنًا كبيرًا بدوره، وفي ١٩٣٠، اتخذ قرارًا خطيرًا وحصل على الجنسية الألمانية، كما لو أنه حمى نفسه بتغيير الاسم، والدين، والبلد والجنسية للإفلات من جنون مقاومة السامية...

دق ناقوس الخطر من جديد بالنسبة للهيود، ولم يسمعه الكثيرون. حتى سزلارد لم يتمالك نفسه إلا في اللحظة الأخيرة. ففي ١٩٣٣، هرب ومعه حقيبتان وعدة سندات بنكية مخبأة في حذائه. وفي اليوم التالي عندما وصل إلى لندن، عرف أن الرايخ أعاد إغلاق حدوده على ضحاياه.

ولكن خلافًا ليوجين، وويجنر الذي نظم بحكمة منفاه في جامعة برنستون، مضى سزلارد في تجوال فوضوي. تسكع في لندن، باحثًا عن طريقه، حتى ألفى نفسه أمام بداهة: "أذكر ما حدث – هذا ما حكاه بعد سنوات لاحقة – إنني توقفت أمام الإشارة الحمراء عند تقاطع ساوثهامبتون رو. وبينما كنت في انتظار الإشارة الخضراء للعبور، بدا لي فجأة أنه إذا استطعنا العثور على عنصر يمكن تفتيته

بواسطة نوترونات، والذي يمكنه بث نوترونين عندما يمتص واحدًا، فإنه يمكن لهذا العنصر حينئذ، مجموعًا بكمية ضخمة، أن يحافظ على تفاعل متسلسل(١)". سيرورة جهنمية. نوترون مفرد ينتج عنه ثلاثيات. ومن سيحدثون مثل هذه الانشطارات سوف يحررون تلك الكمية من النوترونات، ذلك هو التصعيد؛ القذائف الثلاثة تصبح تسعة، ثم ٢٧، ثم ٨١. وتتضاعف الانشطارات خلال التوالدات التي تتتابع بدورها في جزء من مليون جزءٍ من الثانية. وفي لحظة تكون مليارات النوى قد انفجرت، قنابل بالغة الصغر يمكنها، مجتمعة معًا، أن تؤدي إلى إطلاق كمية طاقة هائلة. وفي لحظة استنارة، رأى سزلارد التفاعل المتسلسل، الذي ينقل الطاقة النووية من المجهري إلى المرئي. كان ذلك في ١٩٣٤، لقد أدرك كل شيء.

عاد إلى غرفته في الفندق وهو محموم، مترجمًا رؤياه إلى مصطلحات علمية، وتأكد أن الحساب يوافق استبصاراته. ليس التفاعل المتسلسل حلمًا من أحلام الخيال العلمي، بل هو حقيقة مدونة في المعادلات. ولم يبق سوى العثور على النواة التي يمكن أن تتفتت وتبث نوترونين في الوقت نفسه. وعندما يصبح هذا الطائر النادر في القفص، سوف تمتلك البشرية مصدرًا خارقًا للطاقة سيحل محل الفحم والنفط معا ومعهما أيضًا، واحسرتاه! الديناميت. عند ذلك كان متأكدًا من فكرته؛ حتى أنه سارع إلى تحرير براءات الاختراع الملائمة.

وبقي ما هو أكثر صعوبة، ألا وهو العثور على العنصر الذي تتفتت نواته مطلقة الطاقة والنوترونات. وبحث عنه، لكنه ليس سوى عالم فيزياء في حجرة، منقطع تمامًا للمختبر. لقد راهن على الجواد الخاسر، معدن خفيف جدًا، هو البريليوم. وجرب وحده عدة تجارب لكنها لم تأت بشيء. رفض البريليوم تمامًا أن ينتج تصوره الخيالي. والمهم أن سزلارد متأكد من صحة استبصاره. إن آجلاً أو عاجلاً سوف يكتشف البشر العنصر الذي يحرر الطاقة الذرية وينتج نوترونات ثانوية، وفي ذلك اليوم، سيمتلكون النار النووية. البشرية في عشية، أو ما قبل عشية، أمام عصرٍ جديدٍ غنيٍّ بالآمال بقدر ما هو مثقل بالمخاطر. لكن البشرية لا تعرف ذلك.

---

(١) Spencer R. Weart et Gertrud Weiss Szilard. Leo Szilard: His version of the Facts, Cambridge (Massachusetts), MIT Press, 1978.

ومنذ ذلك الوقت، لم يستقر سزلارد في مكان. فمن جانب آخر لم يكن لـه مكان. برنستون، لندن، شيكاغو، كان يتنقل طوال الوقت. ويمكنه، في نفس اليوم، أن ينجز تجربة، وأن يقيم دعوى، وأن يقدم براءة اختراع، ويؤسس جمعية ويتصل بنحو عشرة أشخاص. وحدث انقلاب في الوسـط العلمـي بـسبب استبـصاراته الساطعة، واقتراحاته المسببة للتشوش. سزلارد في الميدان. وقد تسيدت عليه فكرة القنبلة الألمانية، فلم يكن يتحدث إلا عنها. وكان أينشتاين يمثل أمله النهائي، آخـر طلقة لديه لزعزعة عدم الاكتراث الفطري لدى البلدان الديمقراطية.

وبعد.. كان عليه أن يصل إليه، ويبدو أن عالمي الفيزياء لم يعثـرا علـى الطريق. وها هي ساعتان قد مضتا منذ بدآ الرحلة، واستغرقا أكثر من ساعة فـي لونج آيلاند، وتتغلب الحرارة على زلاقة لسان سزلارد. يـستقر الـصمت داخـل السيارة. ويغرق كل منهما في ذكرياته، وأفكاره. لم تكن هناك جدوى من الحديث، حيث إنهما كانا يشتركان في نفس الإحساس. الحنين إلى الوطن. يا الله كم كانـت الفيزياء رائعة في سنوات العشرينيات! مهرجان للذكاء. نظريتان تواجهتا للأفضل! عالمان. هل كنا نعيش في عالم نيلز بور أم في عـالم ألبـرت أينـشتاين؟ وعنـد المؤتمرات كانت اعتراضات أحدهما تدحض إثباتات الآخر. الأمور الأكثر سـموًا تنافس العقلانيات شبه الروحانية. علماء الفيزياء يعيدون تأسيس العالم، لا يهتمون بسياسة ولا سلطة. فقط ما كانت تقتضيه الحقيقة العلمية، ومجد جماعتهم. لماذا كان على الطبيعة أن تنصب للبشر هذا الشرك الشيطاني: اليورانيوم؟ عنصرٌ وحيدٌ قابل للانشطار، وينقلب العالم للعثور عليه. وبدونه لم تكن $E = mc^2$ سوى معادلة رائعة، ووسامٍ على صدر أينشتاين، والنواة، خزانة منيعة مغلقة على طاقتها الخارقة، لكن ذرة اليورانيوم تحطمت واستولى الجنون على البشر.

اتبعا الطريق الساحلي خلال نصف ساعة، عـابرين مـدنًا كئيبـة. وفـي باتشوجي، أوقف ويجنر السيارة. لم يكن يعرف بعد إلى أين يذهب. اتصل هاتفيًـا بأينشتاين للتأكيد على وصولهما، وذكر اسم موضعهما. والآلم يجده أيضًا. وحاول أن يستعلم عن محطات الحمامات في لونج آيلاند. وأخبره من تحدث معهما عـن

جريت بكونيك باي. "بكونيك" لقد أيقظ الاسم ذاكرته. إنه متأكد منه، إنه ذلك الذي أعطاه إياه أينشتاين. واتجها نحو الشرق، محاذيين خليج لونج آيلاند. وبعد نصف ساعة كانا قد وصلا إلى بكونيك. وبقي أن يعثرا على بيت دكتـور مـور Moore الذي يستأجره أينشتاين. ولخيبة الأمل، لم يكن أحد قد سمع شيئًا عن هذا الطبيب.

"يوجين، أعتقد أنه سيكون علينا العودة إلى نيويورك"، هذا ما قاله سـزلارد يائسًا.

أما عن ويجنر رابط الجأش، فقد انفجر. رفض أن يعـود أدراجَـهُ دون أن يكون قد قابل أينشتاين، لأنه سيسافر في الأسبوع المقبل إلى كاليفورنيا. وفي تلـك الحالة لم يكن سزلارد يقود السيارات، وليس لديه إمكانيات استئجار سيارة معهـا سائق. سيكون أمر المقابلة اليوم أو لن يحدث أبدًا. ومفتونًا بعبثية الموقف، تفلسف ليو. كيف يمكن للمرء أن يعثر على الأسرار، المختبئة في قلب المادة ويكون فـي نفس الوقت عاجزًا عن حل هذه المشكلة البسيطة: العثور على الرجل الأكثر شهرة في العالم؟ واتفق أن لاحظ صبيًا يمر ووجه سؤالاً ساخرًا: "وأنت، هـل تعـرف أينشتاين؟". "البروفيسور أينشتاين؟". وأُحرج سزلارد من الإجابـة: "نعـم، الـسيد المسن ذو الشعر الأبيض الكثير على رأسه وعلى شاربه أيـضًا". "نعـم، أجـاب الصبي، إنه البروفيسور أينشتاين، إنه هنا". "هل تعرف أين يسكن؟". "بكل تأكيـد، إنه هناك، في ناسو بوينت".

وبعد خمس دقائق توقفت السيارة أخيرًا أمام المنزل.

وللضائعَيْنِ في لونج آيلاند قدم أينشتاين استقبالاً حارًا، قدم لهمـا ترحيبًـا حقيقيًا من القُبل، ولكن بالنسبة للمظهر.. الذقن محلوقـة بـشكل سـيئ، والـشعر مشعث، التريكو لا شكل له، والبنطلون متجعد مرفوع على ربلتي الساقين، القدمان عاريتان في صندل، وقد يظن المرء أنه همجي تمامًا، أو أسوأ، متشرد، لولا لطف نظرته الماكرة. لم يفاجأ سزلارد وويجنر، ليس هناك سوى أينشتاين الذي يمكنه أن يكون على هذه الدرجة من سوء التزيُّن.

رحب بضيفيه بشكل تقليدي، مع دعابة انتهت بضجيج ضحك هائل: "إذًا لقد ضللتما الطريق! هذا خطأي، كان يجب أن أرسل لكما خريطة. ولكن لا، لعل ذلك كان سيُعتبر أسوأ، حيث يقال اليوم إن علماء الفيزياء الذين يتبعون أينشتاين يتخذون الطريق الخطأ". وهامَ بالانفجار ضاحكًا من ممازحاته الخاصة.

متواضعًا وريفيا كان منزل الدكتور مور، يطل مباشرة على الخليج الصغير، إنه ملائم للمركب. ومن جانب آخر، كان الشراع القديم لا يزال هناك، على بعد بضعة أمتار، مربوط بحبال الربط على طوف. ويطلق عليه أينشتاين اسم تهكمي هو تينيف Tinef يعني "بلا قيمة وبلا أهمية". وكان في كل يوم يخرج بقاربه في نزهات طويلة في البحر، مبحرًا بالقرب من الساحل مستسلمًا للرياح وعائدًا على مهل. وكان زواره، الذين يعرفون عاداته، يرون أنه من الواجب الانتظار وهم يراقبون من بعيد شراع أينشتاين. ولكن الأمر اختلف، فموضوع اليوم كان يهمه إلى حد بعيد، وضحى بخروجه إلى البحر وترك قاربه على المرسى. الرياضة الشراعية، مع الفيزياء والموسيقى، هي محبوبات حياته الثلاث. وطوال وجوده وخلال رحلاته، كان يتدبر أمره بحيث يكون لديه سطح مائي ومركب شراعي تحت تصرفه. وليس ذلك تسلية، ولا رياضة، ولا لهوا، لكنها حاجة، لا يمكنه، كما لو كانت دواء، الامتناع عنها.

وخلال إقامته في برلين، كان يبحر في بحيرة هافيل، فهي ملائمة إلى حد ما للإبحار بالشراع، وعندما كانت الرياح تخذله، كان عليه أن يستعيض عن طاقة الرياح بالطاقة العضلية، بضربات قوية بالمجداف، مما يجعله منهكًا. فماذا عن الإجهادات المتهورة، الناجمة عن العادات السيئة لمدخن؟ ودائمًا رغم أنه لم يكن سوى في عمر التاسعة والأربعين، كان يعاني من نوبة قلبية وتفرض عليه "الكلية" الراحة التامة. ذهب المريض إلى المصيف لكن اتضح أنه لا يستطيع التخلي، لم يفعل ذلك سوى مرة واحدة، عن رحلات الفرار المائية المحببة إليه. وتابعها خفية، وهي الأشد سوءًا بالنسبة لصحته حتى أن طبيبه، وقد اكتشف نزواته، ألزمه بعدم استخدام قاربه.

وكان قد حدث في شبابه، في بحيرة زيورخ، أن أصيب أينشتاين بفيـروس الرياضة الشراعية. وفي ذلك العهد، استعار القارب من ملاكه، الماركفولـدريين، لأنه كان عاجزًا تمامًا عن شرائه بنفسه. واصطحب فتاة البيت الشابة في رحلاتـه الملاحية الهادئة. ولعل صداقة قد ولدت على الماء، صداقة لم تتحول أبدًا إلى حب بريء. وتتذكر السيدة، وقد تقدم بها العمر، أنه بينما كانت الريح تهمد، كان يطوي الشراع ويخرج من جيوبه مفكرة للملاحظات وقلما لم يكن يتركه أبدًا. حينئذ غرق في أفكاره وحساباته. "وعندما شعر بهبوب الريح أعاد وضع الشراع فورًا(١)". لـم تكن لديه سوى قوارب من النوع الصغير يبحر منفردًا عليها أو مـع رفيقـين أو ثلاثة، ولم يتعلق حقًا إلا بزورق واحد، أطلق عليه اسم تـوملر Tummler، كـان طوله سبعة أمتار أهداه له أصدقاؤه بمناسبة عيد ميلاده الخمسين وكانوا قد جهزوه سرًا بمحرك صغير لكي يجنبوه استخدام المجدافين عندما تنعدم الريح. ولم يكـن يرغب في الافتراق عنه مطلقًا. لكن النازيين لم يتركوا له متسعًا من الوقت لنقلـه عند نفيه في ١٩٣٣.

وفي الإبحار، تذوق أولاً الشعور بالوحدة مع الطبيعة، والمـاء، والـسماء، والريح، في بحث عن الوحدة الوثيقة والانسجام. وكان يجهل وجود المحرك، ومن جهة أخرى لم يكن قد قاد من قبل أبدًا سيارة ولا استخدم بوصلة. وهو ليس ملاحًا بالمعنى الدقيق، إنه ليس سوى تائه في الريح، لم يحـصل أبـدًا علـى درس، ولا استعان بدليل استخدام، ولم يعرف اللغة الخاصة بالبحرية، ويجهل الشفرة الملاحية، ولا يحمل معه سوى مادة إنقاذ غير كافية بالمرة، ولا يعطي سوى انتبـاه شـارد للأحوال الجوية. ويرحل في نزهات طويلة، دون هدف معين ويبحر تبعًا للفطـرة، وتكون النتائج غير مؤكدة.

وخلال ذلك الصيف ١٩٣٩، في بيكونيك، كان قد قرر في يوم ما أن يزور دافيد روثمان، صديق كان يمتلك منزلاً على الساحل. وقد يستمر الإبحـار عـدة ساعات، ولذلك فحينما يبدأ رحلته مع الفجر، يكون وصوله بعـد الظهـر. وجـاء

(١) John Vigorm (Prudence: genie a bord), Cruising World, octobre 1992.

المساء وروثمان، بعد أن انتظر زائره بلا جدوى، أصابه الاضطراب عندما تلقى مكالمة هاتفية. أبلغته الشرطة أنهم وجدوا مشردًا على الشاطئ، شخصًا غريب الأطوار من النوع الذي، كما أوضحوا، كان في حاجة إلى قص شعره جيدًا، والذي تظاهر بأنه يبحث عن دافيد روثمان! ومرارًا وتكرارًا، كانت إلزا أينشتاين، المتوفاة في ١٩٣٦، قد قاست من تلك الساعات التي لا تنتهي، بين الساحل والهاتف، مترقبة عودة زوجها غير المتوقعة.

ولم تكن بنية جسم العالِم في الواقع مثل جسم سمك القاروس، ولا حتى جسم بحار. "أنا لا أحب التمارين البدنية - كما يتذكر - أنا كسول جدًا، والإبحار هو الرياضة الوحيدة التي تناسبني". وبكتفيه الهزيلتين، وظهره المحني، وبطنه المرتخي، يمكن تصوره عن طيب خاطر وهو يقرأ في مكتبة أكثر من كونه يمسك بدفة سفينة. كان هذا هو الانطباع الذي أعطاه منذ وقت طويل فيما قبل، لماري كوري Marie Curie، عندما صحبها في نزهة في بحيرة جنيف: "لم أكن أعرف أنك موجه ماهر للدفة" قالت له. وأجاب، متهكمًا عليها في الخفاء: "وأنا أيضًا لم أكن أعرف". أردفت قائلة، وقد شعرت بقلق غامض: "ماذا عليّ أن أفعل إذا انقلب بنا القارب؟ لا أعرف السباحة". وبرباطة جأش، أجاب الربان: "وأنا أيضًا". إذ إن أينشتاين لم يكن يعرف السباحة أبدًا، ولم تكن لديه أية عوامات على ظهر القارب.

من هو إذًا هذا الملاح الأهوج الهادئ الذي رمى على الشاطئ كل قواعد الملاحة وقاد قاربه تبعًا لنزواته؟ هل هو خدَّاع الموت في الرياضة الشراعية؟ دون شك، لأنه مرَّات عديدة، كادت غفلته أن تكلفه حياته. وفي اليوم الذي كان مبحرًا خلاله إلى ووتش هيل في ولاية رود آيلاند، أوقعه صبي صغير في حرج. على الفور، فكر الصبي أن الأمر كان يتعلق بأينشتاين لأنه أوضح كما يلي: "عندما رأينا طريقته في قيادة القارب، توقعنا أنه سيقع في مشكلات في ذلك اليوم. كان في قارب صغير مستأجر بصار. وانقلب على جانبه فوق الصخور. وهبت عاصفة وارتفع المد. وكان معه سيدة، ولم تكن هيئته حسب الأصول، لم يكن لينجو لولانا. كان سيغرق[١]".

---

(١) Denis Brian, Einstein, le genie de l'homme, Paris, Robert Laffont, 1997.

كان رفاقه في الحوادث المزعجة يندهشون دائمًا من هدوئه في المواقف بالغة السوء. لم يكن يخاف البحر الهائج بل كان يبدو عليه أنه يشعر بمتعة في مواجهته. "عندما يكون في المركب الشراعي - كما تروي ربيبته - يصبح لديه شيءٌ ما طبيعي جدًا وقوي تمامًا، حتى أنه كان يجعله هو نفسه جزءًا من الطبيعة. (....) كان يبحر مثل يوليسيس". وفي وقت متأخر من حياته، كان يخفي أيضًا، تحت مظهر بروفيسور لطيف متقاعد، مغامرًا في البحار.

خلال صيف ١٩٤٤، يروي جون فيجور John Vigor: "أبحر أينشتاين الذي كان عمره خمسةً وستين، مع ثلاثة رفاق في بحيرة ساراناك، أعلى إديرونداك، في أحوال اضطراب شديد في الأمواج. وعندما اصطدم القارب بصخرة، امتلأ بسرعة بالماء وغرق. ولحسن الحظ كان الماء دافئًا وكان هناك قارب بمحرك موجود في مكان قريب. وحبس الشراع أينشتاين تحت الماء، والتفّ حبلٌ محبوكٌ حول ساقه. ورغم أنه لا يعرف السباحة، فقد نجح مع ذلك في تحرير ساقه، وتخبط حتى وصل إلى السطح حيث تلقى مساعدة. ولو كان الذعر قد أصابه لغرق بلا أدنى شك(١)".

وبطيش، ومجازفة كان أينشتاين يجهل الخوف. وبشجاعة رجل طيب القلب، بعيد تمامًا عن التشدق بالبطولات الأثير لدى الملاحين، تحدى الأحوال الصعبة والمواقف الخطيرة. لكنه كان يعرف أيضًا كيف يُظهر براعة مدهشة وكان رفاقه يُذهلون أكثر من مرة بقدرته على المناورة بين الصخور الكبيرة بالقرب من الساحل. كان يبحر فيما يقترب من الضيق، ويضحك مثل مراهق عند لمس الخطر.

وعن أينشتاين، يمكن تقديم الكثير من الأوصاف. منها الخاص بعالم الفيزياء، ومنها الإنساني، والنجم، والمولع بالموسيقى، والصهيوني، لكن ذلك المتعلق بالملاح ليس الأقل إيحاءً. إنه يُبرز في الوقت نفسه: تلك الفوضوية العميقة التي جعلته يرفض حتى المغالاة، النظام القائم، والمعارف الشكلية، وتلك الشجاعة

(١) John Vigor, (Prudence: genie a bord), art. Cit.

التي تقترب من عدم الإدراك التي قادته إلى تحدي الخطر، وإلى تحدي التهديدات ضد السامية، وذلك الحزم الهادئ القائم على ثقة خارقة بقدراته، وبقوة إرادته، وأخيرًا ذلك الميل إلى الوحدة، الذي لم يجده أبدًا ويمثل هذا الحد سوى في البحر، فقط تحت السماء، وإن أمكن فمَعَ كتاب في متناول اليد في انتظار الريح. ولكن في ذلك اليوم ١٥ يوليو ١٩٣٩، بقي أينشتاين البَحَّار في المرسى. كانت الأخبار سيئة. ليس فيما يخص البحر، وإنما فيما يخص الأرض.

رطَّب الهواء البحري حرارة ما بعد الظهر، وكان من الأفضل البقاء في الخارج. كانت المقاعد مسحوبة على درج المدخل الذي يحتوي على إفريز، وأحضرت مارجو المرطبات. تعلقت لحظة سكون بين المعانقات والحديث. وبدأ الحديث بين العلماء الثلاثة بصوت خافت حول التفاهات المألوفة. صعوبات المسيرة، النزهة في قارب، الحياة في الجامعة _ وأينشتاين نفسه، وصل إلى قدس الأقداس: معهد برنستون، وعدم تقديم دروس للطلبة، ثم بعض الذكريات، ثم تمهيدات لم يتركها أينشتاين تطول، ووصل فورًا إلى الواقع: التهديد النووي النازي.

اكتفى يوجين ويجنر بلفت النظر إلى أن صناعة قنبلة ذرية لم تعد مستحيلة وأن الألمان شرعوا في سلوك هذا الطريق. "استنتج بنفسك".

كان أينشتاين يعرف الحصافة الكبيرة لدى ويجنر التي تتعارض مع تهور سزلارد. ولم يكن لديه أي شك في خطورة معلوماته. "هذا مروع!". وكما هي عادته، كرر بصوت منخفض لنفسه "مروع"، واستكان لحظة مع الإرهاق. ثم استعاد رباطة جأشه، واستفسر وطرح أسئلة. لا يعني الانشطار النووي لليورانيوم أن الانفجار النووي يصبح ممكنًا. كان عالما الفيزياء مرهقين. وكذلك كان أينشتاين يجهل التطورات الأخيرة في الفيزياء النووية. كان يجب شرح كل شيء له. شرح الفيزياء لأينشتاين!

استشهد ويجنر بمقالتي فيرمي وسزلارد اللتين نشرتا في الملازم الأخيرة للمجلة الفيزيائية Physical Review. وكان واضحًا أن أينشتاين لم يقرأهما وليس لديه خبر عنهما، مما يعتبر، بالنسبة لعالم فيزياء، أمرًا لا يمكن تصديقه بالمرة. "كان أينشتاين غارقًا في عمله ولم يتابع التطورات الأخيرة في الفيزياء، وهو ما شرحه له ويجنر فيما بعد. وكان يحدث له غالبًا ألا يفتح المجلات التي تصل إليه، مثل نيتشر Nature، إذا لم تُثِرْ أية مقاله اهتمامه مباشرة". وتمثل نيتشر الإنجيل بالنسبة للعلماء الذين يتهافتون أسبوعًا بعد أسبوع، على متابعة أحدث الإصدارات. لكن أينشتاين كان في تلك المنطقة البعيدة عن الفيزياء، وعلماء الفيزياء حتى أن تلك الشُعيرة كانت تنقصه، وتغاضى عن اتصالات كانت في وقت آخر تجعله يستنفد الوقت.

ولو كان يعرف شيئًا عن انشطار نواة اليورانيوم، فإنه مدان لنيلز بور في ذلك. وقد حافظ على علاقة نادرة مع عالم الفيزياء الدانمركي، علاقةٌ تجمع بين معارضة علمية صلبة ومودة شخصية دائمة. وكان قد دعاه إلى برنستون في فبراير ١٩٣٩ ونزل أستاذ كوبنهاجن في نيو جيرسي أيضًا متأثرًا تمامًا بالاكتشاف العظيم الذي سارع إلى حكايته.

وكتم عنه أينشتاين أن معاونته القديمة ليز ميتنر، لم تنج إلا بالكاد من الجستابو. وأراد أن يستوثق من أنها في أمان تام. لم يكن هناك ما هو أكثر استعجالاً على الإطلاق. والأنباء مطمئنة: ليز موجودة في ستوكهولم، ولم تعد معرضة للخطر بأي شكل. لكنها ارتكبت تهورات جسيمة. ولم يندهش أينشتاين من ذلك إلا قليلاً.

ليز ميتنر.. صورة تستولي على روحه. تلك المرأة الخجول، المنعزلة، التي انخرطت في العلم كما يترهب الآخرون، وأصبح معهد القيصر ولهلم ديرها. وفي العشرينيات، كان أينشتاين يدير المؤسسة، وليز ميتنر تُدير قسم الفيزياء. وهي في عينيه المثل الأكثر عظمة. "إنها ماري كوري الخاصة بنا" ردد. و"الخاصة بنا"، في ذلك الوقت، يعنى "ماري كوري الألمانية". نعم، في ذلك العصر، على الرغم من

أصولها اليهودية، اختارت ليز ميتنر أن تبقى في برلين بعد ١٩٣٣. أرادت أن تصدق أن جنسيتها النمساوية سوف تحميها. جهل؟ دون شك. باحث انطلق في أثر اكتشاف ضخم، هل يستطيع أن يظل حذرًا؟ غير أن ليز ميتنر قررت أن تكشف في يوم ما التجربة الشهيرة لفيرمي، وكانت تعرف أن في ذلك لغزا سيؤدي حله إلى ثورة في الفيزياء النووية.

كان حل اللغز موجودًا في تلك المواد الناتجة عن التصادم بين النترونات واليورانيوم. يجب تحديد هوية هذه الأجسام، التي لم تكن قد حصلت بعد على اصطلاح "نواتج الانشطار". وهو عمل منهك، يتنافس الباحثون ذوو المهارة الفيزيائية الكيميائية متعثرين في تلك الميكروجرامات النقية المشعة. وفي مرات عديدة، اعتقدت الفرق المتنافسة أنها أصابت الهدف. وكانت النتائج المنشورة، في كل مرة، محل معارضة، ثم يتم إهمالها. ولم تشك ميتنر في أن هذه المواهب لدى علماء الفيزياء، مقرونة بالكفاءة الكيميائية لدى شريكها أوتو هان Otto Hahn، سوف يتيح لهما العثور على الحل قبل الآخرين. كما أنها، وقد تسلط عليها لغزها النووي، انتهى بها الأمر إلى أن نسيت الكارثة الأوروبية.

وفي مارس ١٩٣٨ جعلها التوحيد السياسي Anschluss بين النمسا وألمانيا مواطنة ألمانية، أو بالأحرى "يهودية ألمانية". ومع ذلك، ظلت في وظيفتها. عنيدة. وفي الشهر التالي، هددها النازيون. وأوتو هان تولاه الخوف، وفي أغسطس ١٩٣٨ جعلها تترك ألمانيا، في الوقت المناسب تمامًا. ووجدت ملجأ في ستوكهولم، لكنها لم تترك لا فريقها ولا أبحاثها. وأنتجت العادة اتصالات منتظمة، يوميًا تقريبًا، حيث يحدد من خلالها أوتو هان ومساعده فريتز ستراسمان Fritz Strassman طبيعة عملهما ويعلنان نتائجهما، بينما تعطي ليز ميتنر بدورها تفسيراتها وتوجيهاتها. وكانت توجه عن بعد أوتو في مختبره الخاص، وهو أمر لم يكن لديها الوقت لتنظيمه قبل هربها. لقد كانت تجمع وتتعرف له على العناصر المختلفة التي كانت تجهزها للتجربة النهائية.

وفي نهاية عام ١٩٣٨، توصل هان وستراسمان إلى بروتوكول معروف لدى ميتنر، وكانت النتيجة مذهلة. أنتج قصف اليورانيوم بالنوترونات ذرات أقل ضخامة بمرتين. وفي شهر ديسمبر، اعتبر عالما الكيمياء الألمان أن نتائجهما مقنعة بما فيه الكفاية لنشرها. وحررا بحثًا مع ذكر ليز ميتنر عرضًا. وفي النهاية تمامًا، أضافا مقطعًا يذكران فيه، بأقصى حذر ممكن، انفلاق نواة اليورانيوم، لكنهما أضافا: "ننشر هذه النتيجة المدهشة مع بعض التردد". لم يكونا عالما نظرية ولا عالما فيزياء، ولم يكونا يدركان دائمًا ما الذي يحدث حقًا. هذا هو إذن النص الذي تسلمته "ربة العمل" قبل النشر.

حدثت النهاية السعيدة بعد عدة أيام، كهدية نهاية العام. ليس في مختبر، ولكن في وسط غابة. كانت ليز ميتنر قد وصلت لقضاء الأعياد عند أصدقاء في مصيف كونجالف. وكانت قد دعت ابن عمها أوتو فريش Otto Frisch، عالم الفيزياء الذي يعمل في كوبنهاجن مع فريق نيلز بور. وانطلقا معًا في نزهة طويلة للتزلج السريع. وفي وقت توقف، اختارا جذع شجرة مكسو بالثلج ليستريحا. أرادت ليز أن تتحقق من فكرة مرت بعقلها خلال تزلجها في الغابة السويدية. وأخرجت من جيبها آخر خطاب من برلين، ومفكرة صغيرة وقلم. وظنت أنها خرجت من المصيدة التي ظل علماء الفيزياء معلقين فيها منذ أربع سنوات. فكرا في نموذج النواة الذرية الذي اقترحه رذرفورد، كتلة واحدة وبكل معنى الكلمة لا يمكن تقسيمها. غير أن هذا النموذج لم يكن هذا أوانه. وكان يجب التفكير في نموذج نيلز بور. بالنسبة لعالم الفيزياء الدانمركي، لا تمت النواة بصلة بحصاة ولكن بقطرة ماء أو بكيس كريات تتكدس فيه، وتتدافع وتتماسك جسيمات: بروتونات ونوترونات. تلك كانت الصورة الجديدة المرنة، عديمة الشكل، الديناميكية التي شرعت في رسمها، قبل وصول نوترون ثم بعد امتصاصه. تخيلت أن كل التوازن الداخلي يكون مضطربًا بذلك الجسيم الزائد عن العدد المقرر. ومن رسم إلى آخر، صورت النواة التي تتشوه، وتهتز، وتبدأ في الرنين.

"بل نعم، يا ليزا!" وتناول أوتو القلم من يد ابنة عمه وأتم السلسلة. النواة محصورة في وسطها. وبعد لحظة، شطرها إلى جزئين متساويين. "ها هي! إنها مثل خلية تنقسم. ليس هذا انفجارا أو حتى انقصاف، إنه انشطارٌ نووي".

كانا متألقين بالشعور بالوضوح. لكنهما تمالكا نفسيهما وانتقلا من الشعر إلى الفيزياء. كان لدى ميتنر كل العناصر الرياضية في عقلها، ووضعت المعادلات، وحسبت أن المواد الثانوية أقل ثقلاً من النواة الأصلية. هذا هو البرهان! من أين أتت الطاقة المتحررة في الانشطار؟ من المادة، بالتأكيد! خلال التفاعل، فقدت النواة جزءًا من كتلتها، جزءًا بالغ الصغر، الذي تحول إلى طاقة. $E = mc^2$، إنها معادلة[1] أينشتاين، وقد وجدت أول تطبيق لها. والأرقام متوافقة تمامًا. ولا شك في أن: اليورانيوم الذي تم قصفه بالنوترونات قد تحطم مُطْلِقًا طاقة، الكثير من الطاقة. خلعا زلاجتيهما وعادا بهذا الاكتشاف الخارق.

وفي ٦ يناير ١٩٣٩، ابتهج نيلز بور عندما قدم له أوتو فريش ما اقتنصه. لقد حصل على البرهان الأكثر سطوعًا الذي يثبت أن نموذجه يتفق مع الواقع. كان عليه أن يسافر بعد تسعة وأربعين ساعة إلى الولايات المتحدة. وحمل مذكرة ميتنر وفريش وقام بدور حامل رسائل الانشطار النووي إلى أمريكا. وعند مروره على برنستون، لم يسعده أكثر إلا أن يحكي كل القصة لأسوأ معارضيه وأفضل أصدقائه، ألبرت أينشتاين.

ومع زائريه، أراد أينشتاين أن يستأنف معرفته بالآليات العلمية لمثل هذه الظاهرة، لكن سزلارد لم يقم بهذه الرحلة لعقد ندوة حول نموذج النواة الذرية. كان اهتمامه بما يتعلق بالانشطار أقل من اهتمامه بنتائجه. أن تتحطم ذرة اليورانيوم بهذا أو ذاك عندما يتم قصفها بنوترون، لن يكون ذلك أبدًا سوى شكل جديد من النشاط الإشعاعي. ويأتي الخطر من التفاعل المتسلسل، تلك الظاهرة الجديدة التي

---

(١) هذه المعادلة الأكثر شهرة في الفيزياء، تمت صياغتها في ١٩٠٥ بواسطة أينشتاين. وهي تقرر التكافؤ بين المادة والطاقة. في جانب منها E تمثل الطاقة، ومن الجانب الآخر m الكتلة، أي كمية المادة، وc2 مربع سرعة الضوء. لذلك فإن معامل التحول هائل. فكمية بالغة الصغر من المادة تناظرها طاقة هائلة.

يجب عليه أن يوضحها الآن لأستاذه القديم. واستأنف القصة من نفس النقطة التي وصل إليها بور في برنستون.

خلال بضعة أيام، ذاع خبر نجاح فريق ميتنر، هان وسترسمان في المختبرات. وفي باريس، وقعت الأخبار مثل الصاعقة. كان الفرنسيون يمارسون فيزياء باريسية وموروثة. ولكن ما يحدث في الحي اللاتيني، وعلى وجه الدقة، في كولدج دو فرانس، فيما يخص أسماء المعلمين، نادرًا ما يختلف من جيل إلى آخر. سيطر بيير وماري كوري Pierre et Marie Curie على الربع الأول من القرن، وخص الثاني ابنتهما إرين كوري Irene Curie وزوجها فريدريك جوليو Fredric Joliot. وحصل الوالدان على جائزة نوبل في الفيزياء في ١٩٠٣ (وحصلت ماري كوري نفسها على جائزة نوبل ثانية في الكيمياء في ١٩١١)، وفازت إيرين وفردريك بجائزة نوبل في الكيمياء في ١٩٣٥. ولترجيح الميزان، فإن فريق كوليدج دو فرانس قد أدرج أيضًا عالم فيزياء صغيرًا جدًا، فرانسيس بيري Francis Perrin، وهو ابن جون بيري Jean Perrin، وهو نفسه من دفعة جائزة نوبل في ١٩٢٦.

وخلال ١٩٣٤، كان علماء الفيزياء الفرنسيون قد انطلقوا نحو تجربة فيرمي الشهيرة. في تنافس مباشر مع ليز ميتنر. ومن مؤتمر إلى آخر، أعلن الباريسيون عن نتائج كان البرلينيون يهتمون بدحضها. والعكس بالعكس. وكان التنافس عديم الشفقة. كانت جائزة نوبل على وشك الإعلان عنها، ولم يكن من المزعج لفريدريك جوليو – كوري أن يتم تتويجه في ستوكهولم مرة ثانية، مثل حماته المهيبة.

وبمظهره العائد إلى لويس جوفيه Louis Jouvet، الوجنتان البارزتان، الأنف المعقوف، الشعر الأسود المموه، كان متأهبًا تمامًا للنجاح. بينما ما يخصه، وما يخص الفيزياء، وما يخص فرنسا، كان قليل الأهمية، لقد كان فريدريك جوليو – كوري هو "الرابح". وعندما تزوج إيرين، ذات الذكاء المبهر والمظهر القبيح، تناولت ألسنة السوء نشاطه المهني بارتياب. ومثل بيير كوري، حميه، لم يتوقف عن الاحتماء بزوجته، وبشكل خاص، عن العودة بالنجاحات الأكثر لمعانا ليخرس تلك الشائعة.

لم يركز مختبر كوليدج دو فرانس على البحث، لكن كان يركز على الاكتشاف. ما إن تبدو تجربة ما مثيرة للاهتمام، أي محيرة، حتى تجريها عائلة جوليو – كوري في وقت قياسي. لكنهما لم يكونا يفوزان دائمًا. وبقدر ما تكون قاعدة اللعبة بلا رحمة، يعود المجد كله إلى الأول ويسقط الثاني، مهما كان ما يستحقه، في النسيان. وفي جولتين، مع النوترون، ثم مع الإلكترون الموجب، نشر فريق منافس قبلهما تمامًا عندما بلغا الهدف. شيء لا يطاق! ولم تأت ساعة مجدهما إلا في ١٩٣٤ مع اكتشاف النشاط الإشعاعي الاصطناعي، ولكن، بالنسبة لرجل مثل جوليو، لم يكن الفوز أبدًا هدفًا في حد ذاته، إنه ليس سوى تحد. وهزيمة أيضًا.

وعندما اكتشفا مذكرة أوتو هان وستراسمان، أجرت أسرة جوليو التجربة من جديد في الساعات التالية. وتمت البرهنة على النتيجة. وكان كافيًا معرفة أن ما يبحث عنه المرء يجده! ولأنهما كانا مرهقين، استمرا ثلاثة أيام دون الحديث عن الأمر مع مساعديهما.

لكن الفريق الفرنسي لم يرض باجترار هزيمته، واستعد لأخذ ثأره. بما أن جوليو أدرك فورًا التفاعل المتسلسل المختبئ وراء الانشطار. لو أن نواة اليورانيوم تنفث نترونات عندما تتحطم، وإذا قامت هذه النوترونات بإحداث انشطارات أخرى تقذف نوترونات أخرى، حينئذ يكف تحرير الطاقة عن أن يكون ظاهرة فيزياء نووية خالصة. وهذا اكتشاف أكثر أهمية. ربما كان اكتشاف القرن! وكان جوليو، مثل سزلارد، قد فكر في ذلك منذ وقت طويل. وفي ديسمبر ١٩٣٥، خلال خطابه للاستقبال في ستوكهولم، كان يتساءل حول الإمكانيات المفتوحة أمام النشاط الإشعاعي الاصطناعي: " يحطم باحثون أو يركِّبون ذرات حسب المراد، راغبين في إنجاز تفاعلات متسلسلة انفجارية. إذا حدث أن تكاثرت هذه التحولات في المادة، يمكننا إدراك الطاقة الهائلة القابلة للاستخدام التي سيتم إطلاقها". ومنذ ذلك العصر، حذر جوليو العلماء "من خطر تحطيم العالم عن طريق الخطأ".

كان شديد الحماس للتفاعل المتسلسل ومدركا لعواقبه. ولمعرفة ما إذا كـــان انشطار اليورانيوم معرضا للتكاثر في المادة، يجب تعيين عامل التكاثر: النوترون. وفي مختبرات كوليدج دو فرانس، كانت الأجهزة لا تزال في مكانها، يكفي القيـــام بالتجارب. وبعد خمسة عشر يومًا، أثبتت النتيجة الأمر. أنتج الانشطار نوترونات ثانوية. وفي الأسبوع الأول من مارس، كتب جوليو مقالـــة مـــن أجـــل المجلـــة البريطانية نيتشر. ومهووسًا بفكرة أنه أول من نشر عن هذا الموضـــوع، أرســـل مساعده لوي كوفارسكي Lew Kowarski على دراجة حتى مطار بورجيه. وهكذا في ٨ مارس ١٩٣٩، تم تسليم المقالة الثمينة إلى رحلة باريس لنـــدن، واســـتطاع كسب أسبوع في تاريخ النشر.

لكن ذلك ليس سوى مرحلة أولى. يجب الآن معرفـــة عـــدد النوترونـــات المنبعثة في كل انشطار. أوضحت الحسابات أنه يجب أن يكون هناك قذيفتان كحد أدنى لشبك التفاعل المتسلسل والمحافظة عليه. وبعد شهر، أوصل جوليو وفريقـــه ملاحظة جديدة إلى نيتشر. وظهرت في ٢٢ أبريل وحددت العدد: ٣,٥ نوترون تم بثها في كل انشطار. وتأكد بذلك وجود التفاعل المتسلسل.

ليو سزلارد، من خيبة أمل إلى خيبة أمل أخرى، كان على وشك أن يتـــرك الفيزياء النووية، وانتفض تحت تأثير الأخبار: تلك الخاصة بالانشطار أولاً، التـــي حملها نيلز بور إلى أمريكا، ثم تلك الخاصة بالنوترونات التي ظهرت في نـــشرات جوليو. كان يجب الانطلاق في تلك الأبحاث لكنه اصطدم بمشكلة اليورانيوم. كيف يحصل على المعدن اللازم للتجارب؟ اتصل بشركات التعدين القادرة على تزويـــده به، لكن لم يكن لديه مال، ورفضت تلك الشركات، يونيـــون كاربيـــد، ويونيـــون للمناجم وشركات أخرى. فقط شركة إلدورادو جولد ماينز هـــي التـــي قبلـــت أن تقرضه ٢٠٠ كيلو. هيا أنجز أعمال الفيزياء في تلك الشروط! أسرَعَ إلى جامعـــة كولومبيا وحث فيرمي، المتشكك تمامًا في حكايات التفاعل المتسلسل، على إعـــادة إجراء تجربة الفرنسيين بالقليل من اليورانيوم الموجود تحت تصرفهما.

بعد ذلك لم يعد سزلارد يروي لأينشتاين بالتفصيل شيئًا عن أعمال جوليو، ويحكي، بشغفه المعتاد، عن تجربته الخاصة. خاصة اللحظة الحرجة: "كل شيء كان جاهزًا. لم يعد أمامنا سوى إدارة زر ومشاهدة، شاشة مهبطية ونحن جلوس في راحة على مقاعدنا ذات الأذرع: لو استطعنا أن نميز على الشاشة ومضات، سوف نعرف أن إطلاق الطاقة الذرية على مستوى عال كان وشيك الحدوث. ولقد أدرنا الزر وظهرت الومضات على الشاشة. نظرنا إليها بضع لحظات ثم عاد كل منا إلى مسكنه. في ذلك المساء، أيها البروفيسور، كنت مقتنعًا بعمق أن العالم يسعى إلى حتفه".

وكان هذا ما دفعه للانقضاض على التليفون ليبلغ ويجنر وبعض علماء الفيزياء الآخرين بالميلاد البغيض. ولم يكن أينشتاين بعيدًا عن التفكير مثل سزلارد. وكان قد مر عشرون عامًا منذ أن سأله الصحافيون عن ما إذا كانت E = mc2 تعنى أنه سيكون من الممكن في يوم ما صناعة قنبلة فائقة القوة، ومنذ عشرين عامًا أجاب: "هذا حمق". وعلى مر السنوات، كان قد أصبح أقل حسمًا في إنكار هذه الأمور. كان يفضل القول بأن ذلك لن يحدث على أي حال خلال حياته. ومع ذلك، ها هو موجود هنا، حيٌّ، يسمع هذا الإعلان المروع إلى أقصى حد. هل جاءت القنبلة بسرعة كبيرة، أم أنه هو الذي عاش زمنًا طويلاً إلى هذا الحد؟ لكن يجب العودة إلى الواقع الذي لا يطاق. إنه الآن الطالب أينشتاين الذي يرغب في استكمال معارفه. التفاعل المتسلسل تم التوصل إليه، ما علاقته بالقنبلة؟ تمسك أينشتاين بذلك الأمل الأخير وناقش خطوة بخطوة كل الحجج المعارضة للوصول إلى سلاح عسكري.

شرح سزلارد المخطط العام. أولاً، يجب تجنب أن ترحل النترونات بعيدًا. لو أنها تاهت في الهواء بدلاً من تحطيم النوى الأخرى، لن يحدث أي شيء. والحل معروف. يجب جمع كمية كافية من اليورانيوم، كتلة حرجة، وضمها على هيئة كرة. وعلى هذا النحو، ستكون النترونات محبوسة في المادة، وبدلاً من أن تتلاشى، فإنها ستجعل التفاعل يتكاثر. وتدفع الحسابات الأولية التي تم إنجازها،

خاصة بواسطة فرانسيس بيرين Francis Perrin في باريس، إلى التفكير في أنه يجب جمع أطنان من اليورانيوم، ما بين ١٠ و٤٠ تقريبًا. وأيضًا لم نذكر الملطف، الذي قام الماء بدوره في تجربة فيرمي، ويفيد في الإبطاء من سرعة النترونات لتنمية فعاليتها. وستكون التجهيزات هائلة، لا يمكن نقلها بالتأكيد بطائرة. ومن المستحيل صناعة قنبلة يمكن نقلها جوًا. والمجتمع العلمي في مجمله متحفظ تمامًا فيما يخص التطبيقات العسكرية للطاقة النووية، والأكثر تفاؤلاً لم يواجهوا هذا الأمر إلا منذ عدة سنوات. ويفضل علماء الفيزياء المراهنة على تطبيقات مدنية، ويتخيلون محطات توليد طاقة كهربائية، وسفنا، وغواصات ويستبعدون المتفجرات الفائقة إلى مدى أكثر بعدًا وافتراضيٌ بوضوح.

لاحظ ويجنر، صعب المراس، أنه، في مواجهة مثل هذا الخطر، لا يجب على المرء أن يفوض أمره إلى الاحتمالات. وحيث إن القنبلة الذرية ليست مستحيلة، فيجب أخذ الأمر على أنه قابل للحدوث دون انتظار برهان شكلي حول إمكانية صناعتها. واليوم الذي سينتهي فيه الشك، ستكون المباراة قد انتهت والبلد الأقوى سيكون هو المنتصر. ومن ثم يجب أن نفعل كما لو أننا لدينا ما يؤكد أنه في الإمكان صناعة قنبلة، بتحويل الفرضية إلى مسلمةٍ.

كذلك كان سزلارد قاطعًا: "لدينا قناعة عميقة بأن النازيين يحاولون صناعة قنبلة ذرية". وقد أسَّس قناعته على أحداث واقعية تمامًا: الحظر على المنجم التشيكي في جواشمستال، ووضع يد العسكريين على قسم الفيزياء في معهد القيصر ولهالم – نعم، المعهد الذي كان أينشتاين نفسه يديره – الصمت الذي تشهده، منذ بداية العام، كل المختبرات الألمانية حول الفيزياء النووية. وبمعرفة نوعية الفرق، لا يمكن أن يتعلق الأمر إلا بحظر. والخلاصة، تمت عسكرة الفيزياء الذرية الألمانية، وهذا الحدث، في حد ذاته، يبرهن تمامًا على اهتمام النازي بالسلاح النووي. لقد انطلق الألمان في سباق القنبلة بينما القدرات الغربية تتردد دائمًا. وبالنسبة لـ "المجريين" فإن استنهاضهم مرهونٌ بالوقت.

كان سزلارد مغتاظًا من رؤية النازيين وهم يرتبون تلك المعلومات، بينما زملاؤه لا يريدون فهم أي شيء. ومنذ بداية العام، كان من يدعي حدوث التفاعل المتسلسل محاصرا بتلك المشكلة الخاصة بالنشر. وبعد ستة أشهر من الجهود غير المجدية، لم يستطع إخفاء مرارته: أن تطلب من طاووس ألا يتبختر قد يكون أكثر سهولة من إقناع عالم بعدم النشر.

وفي يناير ١٩٣٩، عندما أعلن نيلز بور عن الانشطار النووي، استنتج سزلارد النتيجة فورًا: لا يجب على علماء الفيزياء نشر النتائج التي قد تفيد الفرق الألمانية. وطلب من فيرمي أن يلزم نفسه بالسرية. وجاءت الإجابة مثل سقوط المقصلة: "لا". إنها أمور تافهة. فيرمي عالم منافس لا يعتقد كثيرًا، من جانب آخر، في القنبلة، وهو لا يرضى بأن يرى نزع قيمة أعماله الخاصة. وهكذا في كل مكان نفس حائط اللا إدراك. "في مارس ١٩٣٩، أمام حجج تم تقديمها بنشاط بواسطة سزلارد، جاوب علماء كولومبيا بحدة وسرعة، بأن كل محاولة لتقييد النشر ستكون في الوقت نفسه غير مجدية وعلى عكس أعراف المجتمع العلمي(١)". ونيلز بور، من جانبه، اعتقد أنه قد يكون "مستحيلاً إخفاء النتائج المهمة حقًا". والنتيجة: يجب نشرها بأسرع ما يمكن. لم يكن علماء الفيزياء يدركون دائمًا أنهم لم يعودوا في حالة تنافس، ولكن في حالة حرب.

حينئذ، فتح سزلارد عن طريق الخطأ برقية من باريس مصدرها كوليدج دو فرانس. أحد مساعدي جوليو يقول "تجارب سرية". وترجمها فورًا: تجارب على الانشطار المتسلسل. وهو يعرف الفريق الفرنسي، ويعرف أنه قادر على الاستخراج السريع جدًا للنتائج الأولى. ولحسن الحظ، هذا ما فكر فيه، يجب أن يكون من السهل إقناع عائلة جوليو. إنهم يدركون بشكل أفضل أن هناك من يتعرض لمخاطر الطاقة النووية، ويعرفون أن الباحثين في مجال الانشطار المتسلسل ليسوا أبرياء. ويضاف إلى ذلك مجاهرتهم بوضوح بأنهم على اليسار، اشتراكيون، وحتى البعض يقول شيوعيون. وهكذا لن يكون أمامهم سوى المشاركة في الخوف من مساعدة مشروع النازيين.

---

(١) Spencer Wear, La Grande Aventure des atomists francais, Paris, Fayard, 1980.

كان من الممكن أن يصبح مسعى سزلارد سهلاً إلى حد بعيد، لو كان قد استطاع إعلان أن الحظر سبق أن تقرر في أمريكا. ولسوء الحظ لم يكن هذا ما حدث. كان عليه أن يطلب من الفرنسيين ما لم يحصل عليه من الأمريكيين. وكحل وسط، كتب نصًا طويلاً طائشًا بما فيه الكفاية، ذكر فيه الخطر، في حالة ما إذا وجدت النوترونات الثانوية، في أن يتيح ذلك "الحصول على بعض القنابل، وهي خطيرة جدًا بالتأكيد، وبشكل خاص تمامًا بين أيدي بعض الحكومات". والأسوأ، أنه لم يستطع تقديم أي اقتراح مناسب: "حتى الآن لم تفض هذه المناقشات إلى أي نتيجة ملموسة. ولكن، في حالة ما إذا تم الأخذ بأية اقتراحات، فسوف أرسل لكم برقية لكي أطلعكم على الأخبار..". وفي الواقع، لقد التمس المساندة من جوليو قبل علماء الفيزياء الآخرين: "إذا توصلت إلى استنتاج أن نشر بعض النتائج يجب منعه، سوف يتم أخذ رأيك في الاعتبار بمنتهى الجدية في هذه البلاد".

استقبل الفريق الفرنسي البرقية في الأيام الأولى من فبراير. ولم ينتب سزلارد الشك بأن التزامهم السياسي سيجعلهم ينتهزون الفرصة. وانتظر الإجابة خلال عدة أسابيع وانتهى به الأمر إلى اكتشافها، في ٢٠ مارس ١٩٣٩، عندما قرأ أول اتصال فرنسي في "نيتشر". يعتبر جوليو، تمامًا مثل فيرمي، أن الأمر يتعلق بتفاهات، وبالرغم من اشتراكه في كل لجان المثقفين المناهضة للفاشية، فإنه لا ينوي التضحية بفخره العلمي مقابل احتياطات غير مؤكدة ضد النازيين.

وبعد صمت طويل الأمد، انتهى علماء الفيزياء الفرنسيين مع ذلك إلى الإجابة بأن حظر النشر أمر غير واقعي. ولم يعتبر سزلارد نفسه منهزمًا. وجدد المحاولة، لكنه لم ينل سوى النهاية الجافة بعدم التقبل: "أنا مع الرأي القائل بالاستمرار في النشر. جوليو". وحدث التبليغ الثاني في "نيتشر" خلال الأيام التالية من لندن؛ إذ أعلنت للعالم أجمع، وفي المقام الأول للنازيين، وصول العصر النووي.

كان على أينشتاين أن يعترف بواقع الحال: كل العالم سواه على بينة من الأمر. لعله كان سيفضل العكس، لكن ليس لديه الاختيار. وها هو غارق في تأمل باطني. كان المتحاوران معه يعرفان اعتزالاته المفاجئة التي تتيح له، منذ سنوات عمره المبكرة، أن يستعيد وحدته الأثيرة لديه. وانتظرا حتى يخرج عن صمته. والنفس متعلقة بلحظة القرار.

"كنت محقًا في المجيء، يجب التصرف في الأمر". كان رد الفعل بلا تردد وبلا التباس. وبعد نحو نصف ساعة، كان أينشتاين قد عوض تخلفه عن مسار الأحداث. وأصبح من جديد في المقدمة، جاهزا للمشاركة. هل يجب إصدار تحذير عام ومهيب؟ سيتفقون فورًا على أن هذا قد يكون آخر ما يجب عمله. سيرى الألمان في ذلك إثباتا لضرورة التعجيل في برنامجهم النووي. لكن أينشتاين يعرف جيدًا أن "المجريين" لم يقطعا كل هذه المسافة لهدف وحيد، وهو إخبار عالم فيزياء متقاعد، أيًا كانت شهرته.

وفي الواقع فإن ويجنر وسزلارد وصلا إلى اقتراحهما. لقد لفتا الانتباه إلى الدور الاستراتيجي لليورانيوم، وأهمية المخزون لدى شركة المناجم، والخوف من وقوعه في أيدي الألمان، وضرورة تحذير السلطات البلجيكية. وأنصت أينشتاين، وهو موافق ولم يكن يدرك دائمًا مرمى الكلام. ذلك في حين أنهما ذكرا صداقته مع الملكة الأم إليزابيث، وإمكانية توصيل رسالة بواسطة هذه الوسيلة ذات الامتياز.

وهذه المرة، أدرك أينشتاين الأمر وقاطعهما على الفور. هذه الطريقة للاستفادة من علاقة خاصة إلى حد ما لا يمكنه أن يتحملها، سيكون ذلك غير لائق ومن جانب آخر غير فعال. كان اللجوء إلى الملكة الأم سيرًا في الطريق العكسي، لكن تظل مشكلة اليورانيوم البلجيكي مطروحة. وعادا إلى السؤال الأول: "كيف يمكن تحذير السلطات البلجيكية؟". تذكر أينشتاين أن سفير بلجيكا يُكِنُّ له احترامًا كبيرًا، وقد يشعر بالفخر دون شك بأن يلبي له طلباته. ويمكنه أن يوجه إليه خطابًا، يسلمه فخامته لحكومته. وها هم ينطلقون على الدرب الدبلوماسي. لكن ويجنر أثار اعتراضًا: وهو ما يخص المواطنة. لم يكن أينشتاين قد حصل بعد على الجنسية

الأمريكية. والأمر متوقف عليه وحده في الحصول عليها، لأنه عند نفيه عـرض عليه الكونجرس، إكرامًا له بشكل استثنائي، إعطاءَهُ الجنسية على الفور. لكنه كان قد رفض وفرض على نفسه القانون العام بالإقامة خمس سـنوات. ولقـد انتهـت السنوات الخمس الخاصة به، وتقاعس عن تقديم طلبه. ويجب أن يفعل ذلك عمـا قريب. عندئذ فقط ستجعل الولايات المتحدة "المواطن أينشتاين" أمريكيًا. وفي ذلـك الوقت، لم يكن سوى يهودي سويسري ألماني لاجئ. غير أنه كأجنبي، حتى لو كان ألبرت أينشتاين العظيم، لم يكن يستطيع بمبادرته الخاصة أن يناقش مسألة سياسية مع حكومة أجنبية. ويحتاج مثل هذا المسعى إلى ضمان وزارة المقاطعة. هل يجب تقديم الطلب طبقًا للأصول الواجبة أو ببساطة إبلاغ السلطات الأمريكية؟

للحظة أعاد أينشتاين التفكير في حسابات القنبلة. خلال إقامته في برنستون، كان نيلز بور قد اشترك مع عالم الفيزياء جون ويلر في تقـصي هـذه الظـاهرة الجديدة. وباللجوء إلى قدوته في الحرص، لاحظ أن انشطار النواة لا يتعلق بكـل اليورانيوم. وفي الواقع، فإن هذا العنصر يجمع في حالته الطبيعية بـين مـركبين، وكلاهما نظير، اليورانيوم ٢٣٨ واليورانيوم ٢٣٥. وها هو الاكتـشاف الرئيـسي لبور وويلر: اليورانيوم ٢٣٥ وحده هو الذي يخضع للانشطار. واليورانيـوم ٢٣٨ في حد ذاته يعتبر مستقرًا. وفي هذه الحالة فإن هذا النظير القابل للانشطار يمثـل أقل من ١ في المائة من اليورانيوم الطبيعي. والخلاصـة أن الانفجـار النـووي المفترض تحبسه ٩٩ في المائة من المادة الهامدة.

وأينشتاين، الذي يعرف هذه النتيجة. تساءل هل تم من قبل ذلك الانتباه إلى هذه الأبحاث؟ ولو كان أحد قد استطاع عزل هذا اليورانيوم ٢٣٥، ألم يكـن مـن الممكن انقلاب كل حسابات القنبلة ؟ كان على سزلارد أن يتحقق مـن أن علمـاء الفيزياء، على الأقل أولئك العاملين في أمريكا، لم يعطوا أقل اهتمام لنـشرة بـور وويلر، وأن الأبحاث حول انشطار اليورانيوم متوقفة، وأن أفضل ما يمكن تمنيـه، في الوقت الراهن، هو إعاقة التقدم الألماني بوضع مخزون شركة المنـاجم فـي مأمن. اقتنع أينشتاين، وسلمه سزلارد بعض الملاحظات التي كـان قـد أعـدها، وانسحب راهب بيكونيك لتحرير مشروع خطاب.

كان عالما الفيزياء متكئين على الدربزين المواجه للبحر، بفيض من التساؤلات. كان أينشتاين قد أثر فيهما بقراره. لقد رفض بالتأكيد فكرة الأم الملكة، لكنه لم يتردد، ولم يتحير، وعلى الفور وقف في صفهما. إنه راغب في أن يفعل شيئًا، هذا واضح. إلا أن ما يخص اليورانيوم البلجيكي، على الرغم من أنه أمر عاجل، يظل ثانويًا. ألا يجب عليهما أن يشاركا حليفًا ذا اعتبار أيضًا في تلك المعركة الأكثر أهمية؟!

ومرة أخرى رسم سزلارد خطة. كان يبتكر منها عشرًا يوميًا. قد لا يكون الهدف بعد ذلك تعبئة أينشتاين ضد القنبلة الألمانية؛ ولكن تعبئته من أجل القنبلة الأمريكية. وبوضع شهرته الهائلة في الميزان، ألا يستطيع إخراج أمريكا من غفوتها؟ ولكن، بالعكس، هل من المعقول تحويله إلى مدافع عن القنبلة الذرية؟ تخيل هذا المناضل المحب للسلام، معظمًا لمزايا هذه الكراهية.

ومع ذلك.. الأمريكيون في وضع أفضل يمكّنهم من قبول تحدي القنبلة النازية. هم القوة، والثراء، ومراكز الأبحاث، باستثناء العون من "علماء الذرة" الأوروبيين. وهم لا يتعرضون لخطر أن يجدوا أنفسهم، مثل فرنسا وبريطانيا العظمى، في حالة حرب خلال الأشهر المقبلة. إنهم سيشتركون فيها، هذا واضح، ولكن في وقت أبعد. وبالنسبة للوقت الراهن، فإنهم مستسلمون لخداع أوهام الحياديين الانعزاليين، لا يرغبون في معرفة أي شيء، وقدراتهم الهائلة مازالت غير مستخدمة، بينما قدرات الألمان مطلوب منها أن تتحرك بأقصى سرعة.

بعد نحو ربع ساعة، عاد أينشتاين بخطاب في يده. كان الخطاب مخطوطًا باليد، لأن أينشتاين لم تكن لديه آلة كاتبة في منزل الدكتور مور، وحررها بالألمانية، لأنه كان غير مسيطر بشكل جيد على الأفكار الدقيقة باللغة الإنجليزية. لذلك كان هذا هو الخطاب البسيط المشوش الذي أعطاه لويجنر. على أن يحسن ويجنر النص، ويترجمه، وينسخه على الآلة الكاتبة ثم يوصله إليه للتوقيع.

وعلى خليج بيكونيك، كانت الحرارة قد هبطت معلنة عن لطافة المساء. وكانت هناك إيماءة وداع أخيرة للسيارة المبتعدة. لم يتعرضا لخطر المتاهة في طريق العودة، حيث يصل المرء دائمًا إلى نيويورك. وعاد ألبرت أينشتاين. تتبعت خطواته طريقًا غير مرئي يقود إلى كمنجته. تلك ساعة السكينة، حيث في أيام عزلته، تحل الموسيقى محل البحر. ولكن لا، لقد أعاد الآلة الموسيقية. لا يمكن لموزارت نفسه أن يبدد تلك الأفكار السوداء التي أنهكته.

لم يرجع سزلارد عما هو فيه: خطاب لوزير بلجيكي لحرمان النازي من اليورانيوم.. ليس ذلك سوى أسوأ الاحتمالات. يجب العثور على ما هو أفضل. حيث إن التحدي ليس استراتيجيًا فقط. فبجانب القنبلة المرعبة، لكن غير المؤكدة، هناك كل التطبيقات المدنية، وهي أكثر احتمالاً بكثير. سوف يصبح اليورانيوم نفط المستقبل، سوف يسهم في إنتاج الكهرباء، ودفع السفن. وآجلاً، ستكون كل الصناعة متعلقة به. وبعد أن تسلط عليه التهديد النازي، أهمل سزلارد الوعود الأخرى للنواة الذرية. لقد أصغى كثيرًا للعسكريين، ونسى أن يفعل ذلك مع الاقتصاديين. ولديه واحد منهم بين أصدقائه، جوستاف ستوبلر Gustave Stopler ، الذي أدرك على الفور مخاطر تلك الاكتشافات وتوجه بها إلى ألكسندر ساك Alexander Sache الذي قابله سزلارد بعد ذلك بيومين.

وكان ساك، المصرفي لدى ليهمان بروس، أحد الشخصيات المرموقة في مجتمع اللاجئين اليهود. يتباهي بصداقته مع فرانكلين د. روزفلت الذي يصغي إليه ويستشيره. ويفهم المصرفي الذي يمتلك بعض المعارف العلمية بسرعة، وزج بنفسه في اهتمامات داخل المنظومة البيروقراطية. فقط الخدمات المتخصصة، ضباط أركان في هذه الحالة، قد يستطيعون إبلاغ الرئيس. لكن العسكريين الذين لا يريدون أن يعرفوا شيئًا، لا يريدون البحث عن المعرفة أيضًا. يجهل فرانكلين د. روزفلت إذن كل ما يخص موضوع من أكثر الموضوعات أهمية، وهو ما يعتمد على سلطته فقط. "يجب الحديث مع الرئيس"، هذا ما انتهى إليه.

لكن ألكسندر ساك كان يعرف أجهزة السلطة ويقدر مصاعب مثل هذه المهمة. رئيس الدولة متخم بالمعلومات. وطوال النهار، كان يرى تتابع الزائرين، كل رسل المعلومات ذات الأفضلية، فضلا عن المذكرات، والبطاقات والتقارير التي لا تصل إلى المكتب الرئاسي إلا ومعها التأشيرة: "سري _ عاجل". سيل يسحق الجميع أمام مجراه: المعلومات التي تبقى حتى نهاية النهار تعتبر معجزة.

وبالنسبة له وحده، لم يكن لدى ساك أية فرصة لحمل روزفلت على الاقتناع. وفي أفضل الأحوال، سوف يتم تحويله إلى المستشارين العسكريين. والإجابة معروفة: "السيد الرئيس، لقد كنا، بالتأكيد، على علم بالأمر، ولو كان الأمر جادًا، لما كنا قد أهملنا إخبارك به". لا بالتأكيد، لا يكفي أن تكون صديقًا بل مستشارًا للرئيس.

ولجعل الرئيس ينصت إليه، كان ساك في حاجة إلى ضامن لا يمكن دحضه. اقترح سزلارد اسم أينشتاين، وانتهز ساك الفرصة. كان فرانكلين د. روزفلت يعرف العالم ومعجب به، ولم يكن ذلك غريبًا، ولكن، يضاف إلى ذلك، كان يشعر بود حقيقي تجاه الرجل. بل حتى لقد اكتشفا شغفًا مشتركا بالقوارب. ومسلحًا بسلطة أينشتاين، كان على ساك أن يجد الشرعية اللازمة. دبر سزلارد خطته الجديدة: يكتب إلى الرئيس، وساك يقدم الخطاب يدًا بيد. لم يقدر الصعوبات على الفور. وتُثْبِت سابقة فيرمي وهو يواجه الأميرالات أن المسؤولين السياسيين والعسكريين لا يورطون أنفسهم في التأملات، ويرغبون في الإثباتات، وتبين أيضًا أن العلماء يخشون دائمًا فقد مصداقيتهم. ولأن القنبلة الذرية ليست مؤكدة على الإطلاق، ومع توقع أنها ليست قابلة للتحقق؛ فإن العالم الذي يطرح تحذيرات مهيبة قد يجد نفسه محاطًا بالسخرية. وهي مخاطرة قد تجعل التراجع أكثر تهورًا. ومع ذلك ليس هناك ما هو أقل من التهديد الذري لكسب الاقتناع الرئاسي.

وتساءل سزلارد عن معتزل بيكونيك. فهو يعرف أن أينشتاين يحمل هذا النوع من التخوف. إنه فوضوي قد يسخر مما سيقال، بل ويُسَر بالاستهتار بالتقاليد، وليس هناك ما يخشى عليه من هذا الجانب. ولكن هل سيلزم أن يساند هذه القضية؟

كيف يمكن تخيل هذا المقاوم الأول للنظام العسكري وهو يضع توقيعه أسفل نداء: "اصنعوا القنبلة الذرية، أيها الرئيس!". كان سزلارد يعرف الرجل وليس عالم الفيزياء فقط. وفي برلين، كانت السياسة تتسلل دائما بين المحادثات ولم يكن حب السلم أبدًا بعيدا كثيرًا. ولقد قاوم دون تردد قنبلة النازيين، ولكن هل سيصل إلى دعم قنبلة الأمريكيين؟ ليست هناك سوى وسيلة واحدة للمعرفة، هي المحاولة.

بعد يومين، أجرى سزلارد اتصالاً تليفونيًا مع بيكونيك. لم يفاجأ أينشتاين بالتخلى عن الخطاب البلجيكي. ولم يكن الإجراء الذي اقترحه بنفسه يبدو له مُرضيًا إلا قليلاً. كان يفضل أن يخاطب الرئيس مباشرة.

كان سزلارد قد لفت النظر إلى أن هذه الرسالة إلى روزفلت يجب أن تطرح سؤالاً حول الأبحاث الأمريكية. "هل تريد أن أحرض أمريكا على صناعة قنبلتها الذرية؟".

"على سبق النازيين، أيها البروفيسور".

وفي السماعة، كان الصمت بلا نهاية. كان أينشتاين قد بدأ في التفكير الذاتي.

"يجب أن نتكلم في كل ذلك، يا ليو".

تم تحديد موعد في الأسبوع التالي.

كان ويجنر مسافرًا إلى كاليفورنيا، وكان على سزلارد أن يستعين بشخص آخر يوصله: إدوارد تيلر Edouard Teller وسزلارد - تيلر، زوج راسخ لهذه المغامرة الذرية، توأمان، في نهاية نفس المسيرة، وجدا نفسيهما في معسكرين متعارضين، دون أن يستطيعا فصم عرى صداقتهما. ومثل ليو، كان إدوارد يهوديا، من أصل مجري. وكان قد ترك فريقه للاستقرار في ألمانيا، وأصبح عالم فيزياء لامعًا، ثم لجأ إلى أمريكا. كان كل منهما قصيرًا مثل الآخر ونحيفًا. وجه ذو تجويف يمتد بأنف هائلة وبشكل خاص، وحاجبان أسودان كثيفان تارة يُخفيان وطورًا يُظهران نظرة براقة. وبخلاف ويجنر الهادئ، وسزلارد سريع الانفعال،

فإن تيلر متسرع، انبساطي، سريع الغضب وجذاب في نفس الوقت. ولفت عالم الفيزياء آرت لايتمان Art Lightman النظر إلى الازدواجية المدهشة في شخصية الدكتور إدوارد والسيد تيلر: "توصلت إلى استنتاج أن هناك اثنين إدوارد تيلر، فمن ناحية، تيلر حماسي، سريع التأثر، مرهِق بلباقة ومثالي، ومن الجانب الآخر، تيلر مهووس، وخطير ومكار(١)".

وذلك الذي سيدخل التاريخ بصفته أبًا للقنبلة الهيدروجينية، ونموذجًا للدكتور فولامور Folamour يمكن أن يكون صديقًا مخلصًا، كما يمكن أن يكون عدوًا مشاكسًا، عالمًا ذا وساوس أو حتى مهووسًا بالموسيقى مرهف الذوق. إنه على طريقة سزلارد، عالم سياسي، نابغ أيضًا في الأبحاث، وليس أقل منه ارتباطًا بأحوال العالم. وكانت المكالمة التليفونية التي أنبأته، كما أنبأت ويجنر، باكتشاف النترونات، قد أدهشته عندما كان يعزف سوناتا لموزارت. "عندما وجدت نفسي هادئًا أمام البيانو، عرفت أن العالم مقدم على التغير بشكل جذري"، هذا ما يتذكره. تغيرًا لم يولِّد فيه لا حنقًا ولا وهنًا ولكن عزمًا صارمًا على أن يقاتل، على أن يكون ممثلاً في المأساة. لا يغرق تيلر في المشكلات، إنه يصل على الفور إلى الحلول. وحيث إنه قد تم الدخول في العصر الذري، فيجب أولاً صناعة أكثر القنابل ضخامة. هذا بديهي، وكان تيلر رجل البديهيات.

والاختلاف الوحيد، والمهم، أن سزلارد، مثل أينشتاين تمامًا، رجل يساري يرفض في المرتبة الثانية الإرهاب الستاليني، بينما يلاحق تيلر بنفس الكراهية النظامين الشموليين. وآجلا، بدا له الثاني أيضًا أكثر إرهابًا من الأول. ومعاداته للشيوعية كانت أولاً شأنًا عائليًا. كان أبوه ضحية الثورة الشيوعية المجرية التي لم تدم في ١٩١٩. ولكن، بشكل خاص، حدث أنه عرف أن صديقه الحميم، عالم الفيزياء الروسي ليف لاندو Lev Landau، كان قد أُلقي به في السجون السوفيتية. ولم يكن هناك شك من وجهة نظره في أن القنبلة الذرية سيكون عليها أيضًا

(١) Alan Lightman, (Docteur Edward et Mister Teller), La Recherche, December 2002, No 359.

محاربة الرايخ الثالث واتحاد الجمهوريات السوفياتية الاشتراكية. ولم يكن لديه شك أيضًا في أن هذا السلاح هو وسيلة مناسبة للقضاء على هذين التهديدين. والخلاصة أنه لم يكن يعرف الحالات النفسية لدعاة السلام في وقت المعركة.

وبالمقابل، لم يكن إدوارد يجهل أي شيء عن التهديد الألماني، لأنه كان يعرف تمامًا فرنر هيزنبرج. إنه عبقري في الفيزياء مثل أينشتاين وبور. ألم يجعلا علمهما ثوريًا في ١٩٢٥ بابتكار ميكانيكا الكم؟! تلك مأثرة تماثل اكتشاف النسبية، أنجزها في ثلاث وعشرين سنة! ولا يشك تيلر، الذي عمل بجانبه زمنًا طويلاً، في أن هذا المفكر اللامع سيكون رائعًا في الفيزياء النووية كما هو في الفيزياء الكمية. ومع رئيس أركان عامة مثل هذا، هناك خطر من أن يصل العلم الألماني بسرعة كبيرة إلى القنبلة. وكل اللاجئين يشتركون في هذا الإعجاب ويشعرون بهذا الخوف، لكن مشاعر تيلر تجاه هيزنبرج تتخطى ذلك. لقد كان الرجلان يحيكان تواطؤات متعددة كانت، من جانب آخر، ستظل صامدة في مواجهة الحرب. كانا واقعيين، ومحافظَين، وطموحَين، ويشتركان في الولع المخلص بالموسيقى. وكان فرنر هيزنبرج، مثل علماء الفيزياء الآخرين، قد تردد في شبابه بين مهنة العلم ومهنة عازف البيانو.

ويعرف تيلر أن صديقه قد يكون أي شخص إلا أن يكون تأمليا أو داعيًا إلى السلم. عظيمًا، ونزيها، ورياضيًا، كان فرنر يثير عواطف الشباب، ينطلق في مخاطر رحلات طويلة في الجبل. باختصار، قد يشبه موظفًا مدنيا أكثر من عالم نظريات. ولو لم يكن قد التحق بالحركة القومية الاشتراكية، لكان، في المقابل، وطنيًا، بل قوميًا. وليس هناك أدنى شك في أنه كان سيضع عبقريته في خدمة وطنه. وكما الوطن أصبح متطابقًا مع النازي...

وكان "المجريون" مهتمين إلى حد ما بأن يحصل هيزنبرج، في هذا الوقت بالذات، على إقامة في الولايات المتحدة. ومدعوًا عن طريق جامعتي آن أربور وشيكاغو، وهما دعوتان كان قد طلبهما بإلحاح، لم يتحدث قطب العلم الألماني إلا عن ميكانيكا الكم وليس عن الفيزياء النووية. ولكن كيف يكون مخدوعًا؟! لم يكن

لمثل تلك الرحلة في مثل ذلك الوقت أن تتم إلا باقتراح، أو على الأقل، موافقة السلطات النازية. وفضلاً عن ذلك، فإنه لم يقابل أيًا من أصدقائه اليهود اللاجئين في الولايات المتحدة. توريط شديد. وفي المقابل، كان قد تناول العشاء في الأسبوع السابق مع إنريكو فيرمي. وقدم سزلارد المحضر. وذكر الاثنان معا في حديثهما القنبلة الذرية، بكلمات أخلاقية وعامة، كان هيزنبرج على علم بأحدث التطورات: نظيري اليورانيوم، تخصيب "المعدِلات"، إلخ. وكان يريد أن يطمئن إلى تقدير أن هذا السلاح، إذا كان من الممكن صناعته، لن يتدخل في الحرب التي تم إعلانها. هذا هو ما كان يشغله كثيرًا! وكان يريد تهدئة الحلفاء مع ذكر الأبحاث الألمانية الجارية. كما لو أنه يمكنه أن يقف على الحياد في مثل هذا البرنامج! وكذلك لم يشك "المجريان" أبدًا في أنهما تلقيا برقية تحذيرية من عالم الفيزياء السويسري فرتز هوترمانز Fritz Houtermans. ومع أنه كان يعارض النازيين بشراسة فإنه تابع التعاون مع الفرق الألمانية التي تعمل في مجال الانشطار، وكان تحذيره لا التباس فيه: "سارعوا. نحن على الطريق".

يلعب هيزنبرج لعبة مزدوجة. وليس هذا جديدًا. عندما وصل النازيون إلى السلطة، وشوا بـ "العلم اليهودي" الذي كانت النسبية وميكانيكا الكم فيه هما ما يرمزان إليه.

وفي ١٩٣٧ وشت الصحافة النازية بهيزنبرج الآري، لكنه عالم فيزياء، وهدده الجستابو. وفي نهاية تسوية عقدها هملر Himler نفسه، يدرِّس هيزنبرج النسبية، دون ذكر لأينشتاين، ويطبق القوانين العنصرية في الجامعة، ويتعاون مع النظام، ولو أنه كان مرغمًا على مساعدة المتعاونين اليهود، لقد استعاد مكانته في العلم الذي تم جعله نازيًا.

عند تناوله العشاء مع فيرمي، أعلن وجود ذلك البعد إزاء الرايخ الثالث، عندما اقترح عليه فيرمي الإقامة في الولايات المتحدة. ألم تكن تلك هي أفضل طريقة للهروب من النظام النازي الذي تظاهر بكراهيته؟ ذكر هيزنبرج الكثير من الأسباب الرديئة للعودة إلى ألمانيا. بالتأكيد، كان قد تأخر كثيرًا بالنسبة للهجرة، كما

أن أسرته كانت لا تزال في برلين، ولا يعوقه سوى أن الرجوع كذلك لن يحدث بسهولة. ومع ذلك تركه النازيون يرحل. كانوا متأكدين إذًا من أنه لن يتغيب عن الموعد. وبالنسبة لسزلارد، وتيلر وويجنر، لم يكن هناك أدنى شك في أن هيزنبرج أتى للاستخبار في أمريكا؛ لكي يدير بشكل أفضل الأبحاث في ألمانيا.

غير أنهم كانوا يعرفون هؤلاء العلماء الألمان. كانوا زملاء لهم في برلين، وكانوا قد واجهوا نتائجهم وفرضياتهم في نفس المؤتمرات. يمكنهم التعرف على أسماء ووجوه أغلبهم، وليس لديهم شك في قدراتهم، ويتصورون أنهم قد سبق لهم استكشاف الإمكانيات المتاحة للانشطار المتسلسل.

ويعرفون أنه، في المنافسة التي انطلقت، يعتمد النصر على الباحثين أقل منه على السياسيين، عندما سيتلاعبون بالوسائل التي سيمتلكها هؤلاء أو غيرهم. وفي صيف ١٩٣٩ كان الفريق الرابح موجودًا على الجانب الآخر من الأطلنطي. لأن الأمريكيين أهملوا اليورانيوم ونتروناته الثانوية. هنا كانت مراوحة، وهناك، كان يجب التقدم بخطوات جبارة. وكان ذلك ما لا يطاق.

وفي تلك الرحلة الثانية إلى بيكونيك، كان إدوارد تيلر هو الذي تولى القيادة في هذه الحالة. "سوف أدخل التاريخ كسائق لسزلارد"، هذا ما ذكره بطريقة تهكمية عندما بدأ تشغيل المحرك. "أووه، التاريخ، دمدم سزلارد، إذا سجل شيئًا ما سيكون مؤامرة علماء الذرة الثلاثة المجريين". كانت مؤامرة لكي يخرج من صومعته كاهن الفيزياء العظيم.

من السهل تصور أفكار، ومشاعر أينشتاين في انتظار هذه المقابلة الثانية، لأنه لم يتوقف عن ذكرها طوال حياته. يجب الآن الهروب من افتراضاته، والتزاماته، واقتناعاته، الهروب لكي يظل مخلصًا لنفسه.

ألبرت أينشتاين مؤسس السلاح الجبار! إذا كان هناك دور كان لا يجب أبدًا أن يلعبه، فهو هذا الدور بالضبط. ومن فرط بحثه في الموضوع، انتهى به الأمر أن قرأ "عالم حر: قصة البشر" وهي قصة خيال علمي كتبها إ. جي. ويلز في

١٩١٣، وتحكي عن الحياة المضطربة لعلماء الفيزياء. ألم يكن هو الملهم؟! اتخذ الكاتب نقطة انطلاقه من النشاط الإشعاعي وصيغة التكافؤ بين المادة والطاقة $E = mv^2$ قبل ذلك بثمان سنوات. وتخيل أن العلماء توصلوا إلى تحرير الطاقة الجبارة الموجودة في نواة اليورانيوم. وامتلكت دول "قنابل ذرية" – حتى هذا التعبير ابتكره – وأسلحة مهولة تتيح تحطيم عواصم بضربة واحدة تحت تأثير النيران والنشاط الإشعاعي. وشنت هذه الدول حربًا بلا رحمة في أوروبا، "حربًا ذرية"، كانت لها نتائج كما في نهاية العالم. كان كاتب الرواية يميل إلى تصديق الوظيفة الملينة لهذا الجحيم النووي، راضيًا بتصور أنه مع عودة السلام، سيكون العالم قادرًا على استخدام الطاقة الذرية بشكل سلمي. وهي خاتمة خيرية لبعث الاطمئنان لدى القراء. ولحسن الحظ، لم يكن ذلك سوى خيال علمي، عن الخوارق، والهذيان. ذلك، على الأقل، ما أراد أينشتاين أن يعتقده.

كان أبو النسبية ألعوبة قدر غريب. كلما أراد أن يكون أكثر إدراكًا أظهر المزيد من الجهل. وانطلاقًا من نظرياته، تصور البعض رحلات في الزمن، وقدم آخرون شعوذات في أبعاد متعددة، أو صنعوا أيضًا دروعًا مضادة للجاذبية، سيان. وبالتأكيد، لم تكن البشرية تتوقع أن يحررها من تخيلاتها الوهمية. ولكن، بسببه، كان الارتباك قد استقر في النفوس. كان يكفي التلفظ بالكلمات المشهورة "النسبية"، "الزمكان"، "البعد الرابع"، انحناء المكان"، "المادة الطاقة"، وإضافة "كما أشار أينشتاين"؛ لإعطاء مظهر علمي ظاهري لأي خزعبلات. وكانت أعماله، التي يعرفها الجميع ولا يفهمها أحد، تفتح اعتمادًا غير محدود للدجالين. وكان يميل كثيرًا لتوضيح أعماله بلغة بسيطة، ولجعلها في متناول الجميع، بلا نجاح كبير. وانتهى به الأمر بأن يرضخ: كان اسمه يسمح بكفالة أسوأ الحماقات. كان الأمر على هذا النحو. وكان ذلك يدهشه، أو يسليه أو يغضبه تبعًا للظروف، لكنه لم يستطع أن يوقف المخيلة.

ولكي تطمئن نفسه، أقنع نفسه بأن كل ذلك لن يتخطى أبدًا طور التفاهـــات. وركز أفكاره حول المستجدات الأكثر عمقًا، الأكثر ارتباطًا بما هو أساسي، حـــول مجالات كثيرة لكل الإنجازات التقنية. كذلك لم يكن يستطيع أن يلعب دور المبتدئ الحاذق المفرط في ابتكاراته.

نعم كان يظن أن نظرياته قد لا تثير أبدًا ســـوى اهتمـــام العلـــم البحـــت، والمعرفة العلمية. وبالتأكيد لن تثير اهتمام المهندسين، ولا العسكريين. وحتى تلـــك الأسابيع الأخيرة، كان يعيش بهذا اليقين. وها هو ما يتجه البشر البلهاء إلى توليده من اكتشافاته، اكتشافاته واكتشافات علماء الفيزياء الآخرين، قنابل حقيقية. لم يكن قد تخيل أبدًا أن ذلك قد يحدث بهذه السرعة. وويلز نفسه كان فزعًا. لقـــد جعـــل "حربه الذرية" في ١٩٥٦، أي خلال خمسة عشر عامًا! ونجد في ١٩٣٩ أنها ستقع بعد بضع سنوات.

وأخيرًا، لم يعد هناك ما هو مؤكد. "من يعرف؟ قد يكون الرب قد أخفى في مكان ما عقبة سوف تمنع حدوث كل ذلك". كان الابتهال إلى الرب مألوفـــا لديـــه، لكن هذا الابتهال لم تكن له علاقة كبيرة بصلاة المؤمنين. ربه بالنـــسبة إليـــه لـــم يؤسس دينًا، ولم يولِ كهنة، إنه هنا في متناول العقل، كامنٌ في النظام الكوني، إنه رب يحمله العلم. "كل الفيزياء ميتافيزيقية"، كان يقول أحيانًا. إن منطق الطبيعـــة، مشابه لمنطق الإنسان، يحمل معه مطلق الجمال، والانسجام، والوحدة والبـــساطة. وطوال حياته، كان يؤدي أبحاثه كما لو كانت تأملاً يتتبع كمالا ربانيا. ولعل كـــل ذلك وراء انطلاق هذا الرعب. أرغم نفسه على عدم تصديق ذلك. قد يتكـــشف أن الانفجار الذري لا يمكن أبدًا التحكم فيه، وربما تكون التجهيزات غير قابلة للنقـــل أو حتى غير ناجحة بكل أشكالها. لكن رب أينشتاين لم يكن ممن يمكن الاســـتغاثة به، ولا ممن يتدخل في التاريخ. إنه يكشف عن نفسه في تأملات البشر. هذا كل ما في الأمر. ثم، كما كان يوجين ويجنر قد لاحظ، نحن محكوم علينا بأن "نعمل على هذا النحو". كانت القنبلة الذرية حقيقة قبل إثبات وجودها.

بالتأكيد لم يكن روزفلت دكتاتورًا معتوهًا، فقد ترأس أكثر ديمقراطيات العالم ضخامة. ولكن ماذا سيفعل؟ سيحذر أركان حربه. وأولئك هم العسكريون الذين يتحملون مسؤولية الأمور. العسكر بالنسبة لأينشتاين، فإن المعاداة للعسكرية أمر أساسي قبل تعليلها. يصفق الأطفال الصغار عندما يرون عرضًا عسكريًا. أما هو، ففي عمر سبع سنوات، كان يضرب الأرض برجليه غاضبًا وينفجر باكيًا. وبعد أن أصبح كبيرًا، في الخمسين من عمره، كان هناك دائمًا نفس النفور. "ما الذي يمكن أن يكون مصدر سرور للإنسان في السير في تشكيلة حيث إيقاع الجوقة العسكرية يكون كافيًا لجعلي جديرًا بالاحتقار". وعبَّرت جنسيته السويسرية عن رفضه ارتداء اللباس العسكري. وليس ذلك حتى رأيًا مكتسبًا لكنه نفور فطري. "حبي للسلم هو شعور غريزي، شعور يتملكني، وقتل الناس لسبب بسيط يثير اضطرابي".

وفي أغسطس ١٩١٤، عندما اندلعت الحرب، كان يدرس في برلين، بل كان العالم الأكثر شهرة في العاصمة. وحده في مواجهة الجميع، كان يسعى إلى معارضة الهستيريا القومية، كما لو أنه اعترض نهرًا في حالة فيضان لكي يوقف تدفق المياه. وبعد عدة سنوات، وقد أصبح من أشهر الناس في العالم، لم يضع شهرته الكبيرة إلا في خدمة قضيتين: الصهيونية وحب السلام. حتى أنه كان سيضيع وقته في لجنة أسستها جمعية الدول. وكان كرهه للعسكرية يشتد كلما رآها ترفع رأسها. لم يكتف بتمنيات الخير، وكان يرغب في "حب مجاهد للسلام"، وبجّل الإجراء الحاسم: رفض المحاربة. وذلك الذي يرفض ارتداء اللبس العسكري هو من وجهة نظره: "ثوري يضحي باهتماماته الشخصية من أجل قضية سامية: تقدم المجتمع".

لم يكن الأمر يتعلق بقناعاته التي يحتفظ بها لنفسه، ولكن بمعركة تعتمد عليها الساحة العامة. ولم يفوت أية فرصة – وكانت الملاحقة الصحافية تتيح له الكثير منها – لرفض المحاربة. "أستحث كل الرجال وكل النساء، المرموقين أو من عامة الناس، على إعلان أنهم سيرفضون من الآن التعاون في الحرب أو في التجهيزات للحرب"، هذا ما قاله أيضًا في "نيويورك تايمز" في ١٩٣١. وبعد ذلك بعامين، وصل النازيون إلى السلطة، وأصبح أكثر اليهود شهرة في العالم هدفهم

المفضل. ورأى نفسه محروماً من الأرض الألمانية وجهز منفاه في الولايات المتحدة. وهو يعرف الآن أن في أوروبا المأساوية تلك يجب على الحضارة أن تقاوم الحروب. "لو كنت بلجيكيًا، في الظروف الراهنة، لم أكن لأعارض الخدمة العسكرية"، هذا ما أعلنه أمام محبي السلام البلجيكيين. تلك تقلبات رهيبة لم يفهمها الذين خاطبهم. إنهم لم يشعروا مثله بعصف النازية المكتسح. لم يحدث أن نُهبت بيوتهم، وأن صُودرت ممتلكاتهم، وحُرقت كتبهم، ولم تُحدد جائزة لمن يقبض عليهم. لم تعد الأوهام في أوانها، عندما تتركز في شخصية المرء كل الكراهية المعادية للسامية. ومع ذلك، لم يعد يكفي قبول منهج الحروب، يجب الذهاب إلى ما هو أبعد، أبعد على الدوام، وجعل العلم في خدمة العسكريين. عندئذ يكون التواطؤ في المذابح. هل مازال هناك اختيار؟

قد تدافع القنبلة الأمريكية عن الديمقراطية، وتسمح بهزيمة النازية. لكن هل سبق أن رأينا سلاحًا يختفي بعد الحرب؟ لم يحدث ذلك بالتأكيد. إلا في حالة ظهور سلاح آخر، أكثر رعبًا أيضًا، قد يزيحه بعيدًا. إذا صنعنا القنبلة، فإنها ستدوم. ستولد في معسكر ويحصلون عليها من جديد في النهاية، في كل المعسكرات الأخرى. لن تتخلص منها البشرية بعد ذلك مطلقًا. وكان عليه، رجل السلام، أن يحطم العقبات الأخيرة أمام الجنون الحربي. جنون لم يعد يسيطر عليه. لم يعد أينشتاين هو أينشتاين. لقد كف عن أن يكون سيد حياته. وكل ذلك تم تعليله تمامًا.

في الطريق إلى لونج آيلاند، كان المجريان يتحدثان طوال الوقت عن أينشتاين اللغز. في سن الخامسة والعشرين، كان قد جدد الفيزياء، وفي الأربعين، عُرف بأنه أعظم علماء الفيزياء في عصره، وفي الستين، وجد نفسه وقد تم تجاهله واستبعاده من قِبل أولئك الذين كانوا، دائمًا، ينتفعون من اكتشافاته. وبالتأكيد، نادرًا ما تظل العبقرية العلمية موجودة في الأربعين من العمر، لكن "مكتشفي" العشية يوجهون "باحثي" اليوم التالي. هكذا يسير العلم. ولقد أصبح أينشتاين الأستاذ المحاط بالشهرة والمجد يشتهر بالحكمة وتُطلب منه النصائح. ولكن ها هو وحيد، مفصول عن الفيزياء، يلاحق في العزلة قضية هجرها الجميع، ويرفض ميكانيكا الكم، التي يتقبلها الجميع، والتي كانت، في عصره، طليعية.

وكانت الخلافات والنزاعات تؤلف الحياة حتى بالنسبة للمجتمع العلمي. فرضية ضد فرضية، نظرية ضد نظرية، حتى يأتي يوم تقدم فيه التجربة، المحكمة العليا، الحقيقة وتلغي الخطأ. لكن الأمر لم يعد يتعلق بذلك. لم يكن رفض أينشتاين علميًا لكنه كان فلسفيًا. كان يعرف أن ميكانيكا الكم هذه التي لم يتوقف عن مصارعتها يتم إثبات صحتها دائمًا في المختبرات، وأن علماء الفيزياء يتبنونها بسبب ذلك الدليل الحاسم الذي تسعى إليه. ما هو المطلوب أكثر من ذلك؟ على وجه الدقة، كان أينشتاين يرغب في المزيد، أكثر من ذلك بكثير. لم يكن يرضى بإضفاء طبيعة ربانية على النظام الكوني، فإن ذلك يضفي عليه عددًا معينًا من الخواص يكون هو نتيجة لها. "الرب" لا يمكن أن يخلق أي كون أيًا كان. لكن ما الذي يحدد هذا الإتقان إذن، من هو إذن إلا أينشتاين؟ هذا هو اليقين الذي أتاح له تحقيق اكتشافاته الأكثر روعة، وأن يصبح عالم فيزياء غير مألوف والذي يحبسه، في الوقت الراهن، في عزلته الشامخة. ولأن هذه الفيزياء لا تستجيب لاحتياجاته، جعلته يبدو سقيمًا، مستقبحًا، لا يُفهم، شيئا ما يشبه الحقيقة القصوى. ولا يمكن لأية بنية تجريبية أن تقف في مواجهة هذا الرفض الغريزي. وهو يعرف، قبل أي برهان، أن الطبيعية تخفي بساطة سامية لم تكتشف بعد. لا معالجة لها لدى علماء الفيزياء، الذين يجدون جاذبية لا تقاوم في معادلاتهم التي تتيح لهم إمكانية التنبؤ ووهم الفهم. الأداة تناسبهم، فهم يتخلون عن الحكيم المسن، أو المعتوه المسن، يتأملون في الأهداف النهائية لأبحاثهم وليس لديهم أية رغبة في التخلي عن حقيقة مُرضية تمامًا لصالح كمال افتراضي.

ذلك هو الفخ الذي حبس أينشتاين نفسه فيه. ولأنه لن يتراجع، يتأكد هذا الحبس. لو تحول إلى الفيزياء الجديدة قد يكون ذلك إنكارًا علنيًا لإيمان حياة كاملة. لم يبق له سوى منفذ واحد: الانطلاق إلى الأمام. العثور على النظرية التوحيدية العظمى التي ستحرر الفيزياء من مملكة الأوهام الخاصة به وستجعله يكتشف نموذج التوفيق الشامل. لكنه وحده الذي يتابع هذا البحث بالكثير من الحيرة. المهمة فوق قدرة البشر، والمصاعب لا يمكن التغلب عليها. ولم يكن يجهل أن قدرته على الإبداع قد انخفضت وأنه، بلا شك، لن ينجح في مسعاه. لكنه يعرف أيضًا أنه لا يجب عليه أبدًا أن يتنصل من قناعاته ولا يجب أبدًا أن يتخلى عن هدفه العظيم. وكانت العزلة هي جزاء هذا الوفاء الذي لا يتبدل، إنه الوفاء لنفسه.

كان ليو سزلارد يعرف جيدًا عزلة الباحث هذه طويلة المدى، وأنه كان متأثرًا بهذه القوة الأخلاقية، يقلبه رأسًا على عقب هذا الشعور بمهمة يجب إنجازها. لم يكن في حاجة للاعتقاد بوهم النظرية التوحيدية لكي يشعر بمأساة أينشتاين. وكان تيلر، في المقابل، تابعا لهيزنبرج، وكان يسبح في ميكانيكا الكم في بداية المهنة واشتهر بهذا الفرع العلمي. وكانت هموم سيد برنستون تبدو له غريبة حقًا. أما بخصوص تلك المرجعية إلى "الرب" كضامن للفيزياء، فإنها تبدو له غير قابلة لفهم ومهينة، إن صح التعبير. ليس للمعادلات أن تتلقى أي نوع من البركة! "في جوتنجن، لم أعد أعرف من الذي كان قد كتب في بحث لأينشتاين: ذرة أسطورية atome – mystigue. وبعد ذلك قيل إننا جعلنا علم الذرة atomistique في كلمة واحدة وهو جعله في كلمتين". بالنسبة لتيلر تكون النظرية صحيحة أو غير صحيحة، وتلك التي يحاول أينشتاين إعدادها لم تتجاوز الحالة الضبابية بعد.

"في ١٩٣٠، كنا قد حضرنا مع ويجنر مؤتمرًا عرض خلاله أينشتاين أعماله حول نظرية توحيد المجالات – كما يتذكر إدوارد تيلر – ولم أعرف لماذا بعد خروجنا من هناك توجهنا إلى حديقة حيوانات. وفي وقت ما كنا نتناول السندويتشات أمام قفص قردة ماكاك، واعترفت ليوجين بأنني ظللت في صمت مطلق، مما جعلني أشعر طوال العرض بأنني أبله. أجابني وهو ينظر إلى القردة: يا عزيزي، البلاهة خاصية إنسانية شائعة جدًا!".

أصبح من الصعب متابعة أينشتاين في أبحاثه المنفردة، كما أنه كان يغير ميادينه باستمرار. وبالنسبة لتيلر، كان هذا الموقف غير قابل للفهم، وبالنسبة لسزلارد كان مثيرًا للشفقة.

وفي بيكونيك، لم يكن على عالمي الفيزياء أن يترافعا طويلاً، لقد كان أينشتاين قد اتخذ قراره: حيث إنه من المستحيل إيقاف الفرق الألمانية، يجب التقدم عليها. وكل ما يجب هو العثور على الأدلة الجيدة، التي ستقنع رئيس الولايات المتحدة. بدا أداء المهمة صعبًا، صعبًا إلى درجة أن ليو سزلارد عمل وقتًا طويلاً في مشروع خلاب مع المرسال الذي تم اختياره: ألكسندر ساك. مع نسخة طويلة ونسخة قصيرة.

كان المطلوب أن يكون النص معلوماتيا في المقام الأول. بدأ باسترجاع علمي ملخص: الانشطار المتسلسل لليورانيوم وإطلاق كميات هائلة من الطاقة النووية. والخلاصة: "يبدو الآن من المؤكد تقريبًا أن ذلك يمكن أن يحدث في المستقبل الوشيك". حينئذ تُذكر العواقب العسكرية. وعند هذه النقطة، أراد العالمان معًا أن يكونا عاقلين وقلقين. وذكرا احتمال صنع قنابل "مفرطة القوة"، لكنهما لم يكونا قد تخيلا بعد الأسلحة المحمولة جوًا التي دمرت هيروشيما وناجازاكي. "إن قنبلة واحدة من هذا النوع، مرسلة بسفينة، قد يكون في استطاعتها، لو انفجرت في ميناء، أن تدمر الميناء بأكمله مع جزء من الإقليم المحيط به في نفس الوقت. إلا أن تلك القنابل قد تكون ثقيلة جدًا بحيث لا يمكن نقلها بالجو".

ثم يلفتون نظر الرئيس إلى إمدادات أمريكا من اليورانيوم، خاصة اليورانيوم الكندي، ويقدمون اقتراحات. كان روزفلت مدعوًا لإنشاء هيكل توافقي بين علماء الفيزياء والإدارة الحكومية لتطوير الأبحاث في الفيزياء الذرية.

وترتكز الخلاصة على التهديد الألماني. "سمعت أن ألمانيا قد أوقفت في الوقت الحاضر بيع اليورانيوم القادم من مناجم تشيكوسلوفاكيا، التي استولت عليها. وربما يمكن فهم هذا القرار الذي اتخذ بهذه السرعة بمعرفة أن ابن وكيل الوزارة الألماني، فون فيزساكير Von Weizsacker، كان ملتحقًا بمعهد القيصر ولهلم في برلين حيث وُجِدَت العديد من الأعمال الأمريكية حول اليورانيوم منسوخة".

والأسلوب الغليظ المعقد، يحمل دون شك سمة ساك. الكلمات ثقيلة والجمل مملة، لكن الأمر لم يكن مرتبطًا بالأدب. وبعد عدة تعديلات بسيطة، دار الحديث حول أفضل نسخة، الطويلة أم القصيرة. كان رأي أينشتاين مع الثانية، تصاحبها مذكرتان تقنيتان يكتبهما سزلارد؛ إحداهما عن الانشطار المتسلسل والأخرى عن يورانيوم كاتانجا. وفي آخر الأمر، تم الاتفاق على كتابة النصين على الآلة الكاتبة وإعادتهما. وسوف يختار أينشتاين.

وأدت النكبة إلى عدم توافر المزيد من الاختيار سوى في الشكل. في صفحة أو في ثلاث صفحات لا يهم! وعند وضعه لتوقيعه أسفل خطاب يطالب رئيس الولايات المتحدة بإنتاج القنبلة النووية، ارتكب ما يتعذر إصلاحه. من هو أينشتاين هذا الذي سجل لتوه اسمه أسفل هذا النص؟ إنه بالتأكيد ليس ذلك الذي كان يحلم به، ذلك الذي بناه. في لعبة الأوراق الحتمية، لم يترك له القدر سوى التعريف.

وحتى في لحظة وضع الرسالة المشؤومة في البريد، صعد فرنر هيزنبرج على متن "أوروبا" ليعود إلى ألمانيا. رحلة بحرية غريبة على هذه السفينة التي قلما تنقل إلا طاقهما. كان المرور يتدفق في الاتجاه الآخر، من العالم القديم إلى العالم الجديد، من ليالي الحرب نحو نهار السلام. كيف يمكن الشك في أن هيزنبرج سوف يضع الفيزياء في خدمة النازيين؟ وأن السباق إلى القنبلة قد انطلق وأن الأمر لم يعد يتعلق بالموافقة ولكن بإحراز تقدم؟ كان أينشتاين قد جعل من العلم دينه، ومن حب السلم أخلاقه. ولقد جعل التاريخ من العلم سلاحًا، ومن الحرب واجبًا ومن أينشتاين منفيًا، ليس من بلاده، التي لم تكن له أبدًا، ولكن من وجوده.

كيف يمكن إنشاء روابط بين ما كان وما أصبح عليه، فوضوي السنوات الأولى، وعالم الفيزياء العبقري في سنوات النضج، وعالم العرض البارع تمامًا في بيع الفيزياء للعسكريين؟ لم يكن من الواجب تحدي القدر وأن يظن نفسه أينشتاين. الإحباط وحده يمكن أن يمثل عذرًا لمثل هذه الطموحات. لكنه نجح تمامًا وهذا هو سبب سقوط الصاعقة. مرة أخرى، وأكثر من مرة. لأن القلعة المتشامخة لم تكن سوى ظل لنفسها، الدليل المؤلم على فخامتها الضائعة. وخلال عشرين سنة تحمل الحكيم إهانات البرابرة وكان عليه الانتقال من التراجع إلى التسوية. وما تعذر منعه أن الواقع انتصر على اليوطوبيا.

المتأمل في حياته لا يجد سوى ما هو عادي جدًا، لكن أينشتاين عاش حلمه. لم يُنظِّر لمذهب إنساني معاصر يفرق فيه العقل بين الأديان، ويذيب الاهتمام فقط بالمصالح الذاتية، ويلغي العنف، ويعتاد التسامح، ويعيد إلى الفرد سيطرته على مصيره، ويشق طريق التقدم أمام الإنسانية. ولقد عمل بما ينصح به الآخرين.

اصطنع لنفسه مصيرًا بشططه، لقد اخترعه تمامًا: ربه، حياته، انتصاراته. علاوة على $E = mc^2$. وبنفس الطريقة فاز بذلك الاستقلال الكلي، وأصبح أينشتاين. ثم إن ملحمة البناء أعقبتها ملحمة الهدم. لقد داهمت الرياح المتضادة البحّار الجسور، منجرفًا مع تيارات لا يمكن مقاومتها، مزعزعًا، منكوبًا، حتى الغرق النهائي. أية رواية تلك التي كانت حياته!

هذه الآمال المحطمة لم تكن خاصة برجل، ولكن بعصر. كان أينشتاين يحمل في نفسه وعود العالم الحديث وطموحاته. وفي فجر القرن العشرين، كان ملايين الأفراد، مشاهير أو غير مشاهير، راغبين في الاعتقاد بأن العصر الجديد قد بدأ، وأن البؤس، والاضطهاد، والتعصب سوف يتراجع. وأن البشرية ستعرف السلام أخيرًا، والحرية والسعادة. وكان أينشتاين، أكثر من أي شخص آخر، يجسد آمال التقدم. وضلت اليوطوبيا في الهمجية. وتلاعب به التاريخ. أعطاه كل شيء لكي يسترد منه كل شيء. إنها أسطورة الأزمنة الحديثة. رواية حياته، هي أيضًا رواية القرن.

# الفصل الثاني

# شخص عنيد

عما قليل يكون القطار قد قضى ست ساعات في رحلته. ساعة منذ لوسرن. اندفعت القاطرة على المنحدر بشكل أكثر عنفًا، وكان الدخان أكثر سوادًا. تم اجتياز عدة أنفاق مما يشير إلى عبور سانت _ جوتار: ١٩ كيلومترًا. ولا يدنوا الركاب من هذا الامتداد في قلب الجبل دون مخاوف. أكثر من ربع ساعة في الظلمات! انتظرها ألبرت نفسه في حالة إثارة شديدة. كان على وشك اكتشاف النفق الأكثر ضخامة في العالم، تحفة العبقرية الإنسانية.

عرفت المراهقة كل مراحل الرحلة، هذه التي توجب أن تكون طويلة، وبدت بلا نهاية. محشورًا على مقعد خشبي في الدرجة الثانية، لم يلق سوى نظرات على منظر ريفي رائع. يلاحظ الآن الثلج يكسو بالكاد كل المنحدرات كالقبعات. يسافر وهو يدس أنفه في كتابه مسجلاً ملاحظات بعصبية. وفي رفقة كانط، لا يسأم أبدًا. وإذا أراد تسلية نفسه، كان يُخرج من الحقيبة دائرة المعارف العلمية لآرون برنشتين Aaron Bernstein. كتاب تبسيطي لقراءة أكثر سهولة.

ما الذي يمكن أن يفعله في قطار ميونيخ ميلانو هذا الصبي البالغ عمره خمسة عشر عامًا، راجح العقل المجتهد؟ كيف يتصرف عندما يسافر وحيدًا؟ هل هو هارب؟ يمكن الظن بذلك حيث إنه ترك ميونيخ على التو بدون إذن من والديه، لكن ذلك سيكون خطأ لأنه في طريقه إلى اللحاق بهما في ميلانو. وفي الواقع، كان ألبرت قد ترك مدرسته الثانوية، ليتبولد جيمناسيوم. عمل متهورٌ محمل بالنتائج متقلٌ بالمخاطر. "يعرف أنه إذا لم يتقدم خلال بضعة أشهر لامتحان الانتهاء من الدراسة الثانوية، الذي كان متأكدًا بالفعل من النجاح فيه، فإنه يتخلى عن إمكانية التحاقه بالجامعة في أي وقت. ويعرف أنه إذا تصرف بهذا الشكل، سيخيب أمل والديه اللذين كانا يتمنيان أن تكون له مهنة محترمة[1]".

---

(١) Francoise Balibar, Einstein. La joie de la pensee, Paris, Gallimard, (Decouvertes), 1993.

كعالمة فيزياء اختصاصية في أينشتاين، تبدأ فرانسواز باليبـــار Francoise Balibard سيرته بهذا التمرد المدرسي. وكتلميذ وصديق للأستاذ يـــورد بـــانيش هوفمان Banesh Hoffmann في عنوان فرعي خاص به: "مبدع ومتمرد"[١]. فـــي لقاء مع أينشتاين، ظهر الفوضوي أيضًا، الذي لم يكن بعيـــدًا أبـــدًا عـــن النبـــوغ والنضج، بذلك الفضول النهم وبذلك السأم المباغت. وطوال حياته، سيعترض على السلطة، ويرفض الاعتقادات الرسمية، وسيكون الحجة الوحيد في الحقائق الواجب معرفتها والقواعد التي يجب احترامها. ولن تكون هناك علامات لخطوط سير أبدًا من أجله. وطريق الاستقلال ذلك، كان عليه أن يرسمه منذ عدة سنوات حتى الآن. فلنلحق بألبرت في فراره إلى إيطاليا.

طالب ترك دراساته فجأة دون أن يخطر حتى والديه، تلك علامة سيئة. لقد أنهى تمرده الطفولي أو تورط في تسكع صبوي، وذلك مهما يكن قـــرار خـــاطئ. كيف حدث هذا الأمر للشاب ألبرت؟ إنه يحب هذه العائلة التي انفصل عنها والتي يوشك أن يلحق بها. ولا يجب البحث في هذا الجانب. هذا العمل الباهر لم يكـــن يخص الابن، لكنه يخص الطالب. فلقد أحبطته مؤسسة مدرسية لم يعد يحتملها. لقد أغلق باب المدرسة الثانوية.

ومع ذلك لم تكن مدرسة ليتبولد جيمناسيوم إصلاحية وارتـــضاها صـــغار ميونيخ إذ لم يكن هناك ما هو أفضل. وبالتأكيد، لم يكن الأســـاتذة يمزحـــون مـــع الطلاب وسعى التعليم إلى نقل المعارف أكثر من سعيه إلى تقوية الذكاء. كان من الواجب أن يخضع التلاميذ للمنهج مع المدرسين المجبرين، والتمارين المفروضة، وحشو الدماغ، والتكرار بلا فائدة، والعقوبات. هل الفارق كبير إلـــى هـــذا الحـــد مقارنة بالتعليم الحالي؟ ألا نرى، في الوقت الراهن أيضًا، الأمهات والآباء يعلنون التوق إلى المدرسة "القديمة": الفظة في نظامها، لكن المهذبة إلى درجة عالية! لماذا كان الشاب ألبرت عاجزًا عن تحمل هذه الوصاية الصارمة؟

---

(١) Banesh Hoffmann, avec la collaboration de Helen Ducas, Albert Einstein, createur et rebelle, Paris, Seuil, (Points), 1979.

ليس من الواجب مطالبة المراهق بالإجابة، ولكن مطالبة البالغ؛ لأن أينشتاين لم يتوقف عن الإفصاح عن هذه النقطة. لم يطالب بتخفيف العقوبة، وأقام الحجة على إدانتها. وعندما جاء سن الخمسين، وجد الكلمات الأكثر قسوة للتنديد بالتعليم: "من وجهة نظري، أسوأ شيء بالنسبة لمدرسة ما، هو أن تقيم الجوهري في أصول التدريس لديها على الخوف، والقوة والسلطة المصطنعة". لم يتردد في اتهام الأساتذة: "الإذلال والاضطهاد المعنوي، حيث يعود الذنب على طرق التربية الغبية والأنانية، التي تسبب لنفوس مازالت شابة أضرارًا لا يمكن علاجها". وحدث في سن السابعة والستين، وهو يكتب "سيرة علمية" ملخصة، التي وصفها بدعابة بأنها "سيرة حياته"، أن أطلق حكمًا نهائيًا: "إنها لمعجزة حقيقية أن المؤسسة التعليمية الحديثة لم تستطع بعد أن تخمد تمامًا الفضول المقدس (الصالح للروح) للأبحاث. لأن هذا النبات الصغير الهش يحتاج إلى التشجيع وبشكل خاص إلى الحرية، وإلا فإنه يذبل". كان أينشتاين اليافع تمامًا يشعر بالذبول في النظام المدرسي الألماني، وهذا أبسط إلى حد ما من تعبيره.

كيف يمكن تصور أن الرجل الذي يعتبر الأكثر ذكاء في عصره يمكنه أن يكون مهملاً هكذا؟ وأنه حافظ، في عمر لاحق، على أحكام لاذعة عن سن الخمسة عشر؟ تلك المبالغات تفضح بشكل عام سخافة كاتبها، وهي هنا بالعكس تمامًا، تعبر عن سوء حالة هؤلاء التلاميذ غير النموذجيين الذين لم نكن نسميهم أيضًا فائقي الموهبة.

ومع ذلك، فإن الأسطورة الأينشتاينية جعلت من بطلها نوعًا من شخص قليل الموهبة، معاق الموهبة. برأس ضخم جدًا، وانتباه بطيء جدًا، وبشكل خاص ذلك التأخر في الكلام. وكل قريب تساءل عن تطور طفولته، واضطراب البال عمومًا، وبأي شرعية، يُسمع متذكرًا: "ذلك لا أهمية له، أينشتاين لم يتكلم إلا في عمر الأربع سنوات". وفي الحقيقة، تكلم الصبي في وقته المحدد، بمعدل بطيء جدًا، بنطق مجهد. حتى إنه تعود، وهو ما سيحافظ عليه زمنًا طويلاً، على التكرار، بصوت خافت، بعض الكلمات التي نطق بها لتوه. كما لو أنه كان يرغب في

تجربتها ليتعرف عليها بكل حاسة. وباختصار، لن يعرف أبدًا "الكلام من أجل عدم قول أي شيء". ونعرف عيوبًا أكثر خطورة. وخلاف ذلك، ظهرت عليه صفة الوحدة والتأمل، مفضلاً ألعاب الصبر الورقية عن التسليات الصاخبة والهائجة، ولم يمنعه هذا من الإصابة بنوبات غضب رهيبة تصل إلى قذف أشياء مختلفة على رأس أخته الصغيرة ماجا. وعلى وجه الإجمال، يعطي ذلك للصبي طبيعة جازمة جدًا، لكنها بالتأكيد ليست "مستمرة".

ولعل تطوره العقلي الطبيعي تمامًا لم يكن يتضمن ذلك العناد بألا يتعلم أبدًا إلا ما يروق له. عدم الانضباط الذي انحرف به قهرًا ليقوم بهذه الرحلة المرتبة، هو ما يطلق عليه البالغون التثقيف. ليس تسكعه من أنواع الفضول التي تستخف بما يصدها وتلتهم كل ما يستميلها. وعندما يستخدم ذكاء استثنائي مثل هذا النزوع إلى المعرفة، تكون النتيجة تلميذا لا يطاق، يستهين بمواد المنهج ليلتهم تلك المواد غير المدرجة. تلميذ يخذل المدرسة دائمًا.

ما الذكريات المهمة لتلك السنوات الأولى؟ درس، أستاذ؟ لا شيء البتة. بوصلة. بعد ستين عامًا، كان لا يزال يتحدث عن "أعجوبة". لم تقع الحادثة في الفصل الدراسي، ولكن في بيته عندما أتاح له أبوه اكتشاف لعبة الإبرة الممغنطة التي تتجه، بإصرار، نحو الشمال. تسلية للأطفال، وحتى بالنسبة إليه. "لا بد إذًا أن وراء الظواهر شيء ما مخفي بعمق". البحث عن المنطق المخفي تحت مظهر الأشياء، درس سوف يظل يتذكره طوال حياته. ولا شك أنه استغرق في هذه الأفكار في حالات الفضول عندما كان يشرد ذهنه. لأنه يحدث له انقطاع عن العالم ويغرق بضع لحظات في نوع من التأمل الباطني، "كان يحاور نفسه(١)". وهي عادة سوف يحتفظ بها كل حياته ولن تخفق أبدًا في إدهاش هؤلاء الذين يرونه وقد انغلق فجأة مثل المحار على لآلئ تفكيره.

---

(١) Charles _ Noel Martin, Einstien, Paris, Hachette _ Litterature, 1979.

لم يكن مسار ألبرت الصغير في الجيمناسيوم مسار شخص متمـــرد، ولـــم يصل أيضًا إلى أن يكون كسولاً، وبالأحرى كان غير متكيّف. وكـــان الوضـــوح يفرض نفسه تدريجيًا على عقله: المدرسة لا تناسبه. اتضحت اســـتقلالية طبعـــه، يضاف إليها نفور من بعض المواد، وبشكل خاص من بعض طرق التعليم. ونادرًا ما كان يعجب بالآداب القديمة، والتاريخ، والجغرافيا، واللغات القديمة، وكان يكره "الحفظ عن ظهر قلب" الذي يلازمها. "عجزي الشديد كان نقص الذاكرة، خاصـــة بالنسبة للكلمات والنصوص". هل كان ذلك قصور أم رفض؟ لم يكف عن التكرار: من البلاهة حفظ ما يمكن للمرء أن يجده في الكتب. وسيصل الأمر إلى تفضيل أن يكون موضع عقاب عن الخضوع لقانون "الحفظ". وفي هذه الحالة تكون الـــذاكرة في حاجة إلى التدريب لكي تتحسن، ولن تعمل أبدًا بشكل أفـــضل إلا عنـــدما يـــتم توجيهها بالمتعة. كيف استطاع التلميذ أينشتاين، الذي لم يعجـــب قـــط لا بطريقـــة التدريب ولا بالمعارف التي تنقلها هذه الطريقة، أن يتفوق في مثل هذه التمرينات؟ سيكون عليه أن يصحب هذه المواد كمهام شاقة طوال دراساته.

إذا كان قد رفض طرق تنظيم الذاكرة، فإن ذلك كان من أجل التزام أفـــضل بطرق تنظيم الاستدلال، وما يخص الرياضيات بالدرجة الأولى. فلنصغ إلى الرجل المسن وهو يتذكر هذا اللقاء: "عند سن الاثني عشر عامًا، مرت بي تجربة معجزة أخرى (كانت الأولى هي البوصلة)، عند عودتي من المدرسة وجدت بين يدي كتابًا صغيرًا يعرض هندسة إقليدس (...). كان لهذا الوضوح وذلك اليقين تأثير علـــيّ فائق الوصف". لم تكن مشكلة بالنسبة إليه أن يتابع الإيقاع ضعيف الإلهام للفـــصل الدراسي. وبمساعدة عمه المهندس، اندفع نحو الهندسة بطريقة "محمومة"، تلك هي كلمته. وانتقل بسرعة إلى الرياضيات العليا، وفي عمر الخمسة عشرة وثب علـــى حساب التفاضل والتكامل. وانطلق بنفسه في الفيزياء والعلوم بشكل عـــام. وهنـــا أيضًا، وقد ساعده إلى حد ما طالب شاب استضافه والداه، جاب مجال المعرفة في رحلة سريعة، بعيدًا جدًا عن المنهج المدرسي. وفي عمر الثالثة عـــشرة، تلمـــس بشغف فلسفة كانط، خاصة فيما يتعلق بأبحاثه حـــول مبـــادئ العلـــوم وأصـــولها المنطقية. وبالنسبة للفكر البحت ، كان هذا هو عسله. صنع الصبي لنفـــسه بـــذلك

دورة تعليمية عالية مضاعفة. فمن جانب، تعلم في المدرسة، ومن جانب آخر حصل على الكثير من المعارف كمعلم لنفسه. وعلى وجه الإجمال، يكون متأخرًا أو متقدمًا تبعًا للمواد، لكنه لا يستطيع أبدًا متابعة إيقاع الفصل. وهذا العجز عن التكيف مع مشي الهوينى أدى إلى انقطاعه عن الدراسة.

ولأن كرهه جاوز كثيرًا مناهج التدريس، امتدت هذه الكراهية إلى المؤسسة بمجملها. لم يكن يحتمل لا النظام ولا السلطة ولا التأديب الجماعي. "يتظاهر الأساتذة في المدرسة الابتدائية بأنهم رقباء عسكريون وفي المدرسة الثانوية بأنهم ملازمون أوائل". أمام تشبيه عسكري، وبقلمه، نعرف ما هو المقصود. إنه يرفض التأديب ولكن أيضًا الحقائق التي يُلطم بها. لأن المراهقة كانت قد منحته حتى ذلك الحين مسيرة داخلية تستغرق عادة نحو عشرين سنة. وفي عمر العاشرة، مع أن والديه كانا غير مؤمنين، شهد اندفاعة دينية قصيرة. حدث له "نشاط تدين عميق" واستغرق في الكتاب المقدس. أينشتاين متدين؟ ما يكفي من الوقت ليصبح كافرًا. وبعد عامين، كان التحول الكبير. "مع قراءة أعمال تبسيط علمي – كما يوضح في سيرته الذاتية – أصبحت بعد قليل مقتنعًا بأن جزءًا كبيرًا من الإنجيل لا يمكن أن يكون حقيقيًا".

كذلك فإن الأديان تروي حكايات لتطويع الأرواح! وأصبحت كل سلطة، وكل إيمان يثير لديه ريبة مبررة. لكن نفس التشدد العقلي الذي جعله يرفض العقائد الدينية والنظام القائم كشف له أفقًا ساطعًا، "الطريق المؤدي إلى الفردوس"، ألا وهو الفكر العلمي الذي يتيح له حل تلك الألغاز المخبأة تحت مظهر الأشياء، وهذا حوّل المعتقدات الشعبية إلى أخطاء مقدسة والبحث العلمي إلى مسعى روحاني. ويسمى ذلك دعوة. وأحس ألبرت بأنه مدعو إلى كشف خفايا طبيعة مقدسة.

ها هو إذن شخص جريء ذو خمسة عشر عامًا، تجاوز إلى حد بعيد زملاءه في الدراسة في الرياضيات والعلوم الفيزيائية، لكنه يحبو في الآداب القديمة. وها هو بشكل خاص شخص ميال للرفض لا يقبل لا المناهج ولا التعليم المدرسي. قد لا يكون ذلك سوى أزمة مراهقة. وهي في تعريفها عابرة. ولكن لا،

كان الطالب أينشتاين سابقًا المفكر الحر القادر على المكابدة كما سيظل حتى نهاية حياته. وإذا كان قد أدان المدرسة، فإن ذلك بعد أن درس قضيته. ولم يعبر عن هذا الحكم بطرق غوغائية وبعصيان جماعي. ليس هذا أسلوبه. وفي مواجهة العبء السافر فضل المقاومة السلبية. اختار أن يتجاهل هذه المجاملة المحترمة التي ليس لها مبرر من وجهة نظره، وأن ينسحب عندما يُجبر على تعلم ما لا يثير اهتمامه، وعلى احترام سلطة المدرسين قليلي الذكاء.

واندلع الصراع مع أستاذ اللغة اليونانية. كان من عادة ألبرت الصغير أن يتابع دروسه داخل الفصل الدراسي، مع إظهار ضجر شديد، وسمت الغافل، وابتسامة على الشفتين. والأستاذ، من جانبه، اتخذ قرارًا بتجاهله، وفي يوم ما، وقد صار ذلك فوق احتماله، أراد أن يحصل على تفسير. لامه على حالته وعلى نتائجه السيئة. وباختصار، وبخه. عارض التلميذ وطلب من الأستاذ أن يحدد اعتراضاته بدقة. والأستاذ، وقد تولاه السخط، انتهى به الأمر أن استشاط قائلاً: "إنك تُفسد، بمجرد وجودك، الاحترام في الفصل بالنسبة لي". ولسوء حظ المدرس الذي واجهته هذه العبقرية التي لا تُطاق أن يحتفظ به التاريخ لأنه صب عليه جام غضبه: "أينشتاين، لن تصل أبدًا إلى أي شيء".

حادث عادي في مسيرة مدرسية، ليس سوى شيء يسير، لكن الكيل كان قد طفح. كان ألبرت مرهقًا وقرر ترك مؤسسة شهدت، من جانب آخر، رحيله دون أسف. وهل كان في حاجة بعد ذلك لسبب وجيه. سيكون التلميذ مكتفيًا بما هو سيئ. إنه يستشير طبيب العائلة، ويتملقه جيدًا حتى يحرر له شهادة توصي بعودته إلى عائلته تحت وقع الانهيار العصبي. وهدية الرحيل الوحيدة: سلمه أستاذه في الرياضيات خطابًا مليئًا بالمديح معترفًا بأنه في مستوى أعلى بكثير من مستوى الفصل وليس في حاجة، في واقع الأمر، إلى معرفة المزيد.

دخل القطار إلى سان جوتار، ووضع ألبرت كتابه. ليس هناك ما يُشاهَد، ليس هناك سوى دقائق الظلمات يقطعها لهاث القاطرة. وفي الخروج، ستكون تيسين، البحيرات الإيطالية، ثم ميلانو في آخر الخط. ومع التوقفات يستغرق الأمر

أربع ساعات. الوقت قليل الأهمية، وعندما يصل المعارض في نهاية الرحلة، لملاقاة الوالدين، عليه تقديم التوضيحات. أخذ القضية بشكل منهجي، هذا العنيد في المدرسة. الحقيقة أنها لا توافقه إلا قليلاً. لكن هل عليه أن يدينها لهذا السبب؟ هل المدرسة هي التي لا تناسبه أم أنه هو الذي لا يناسب المدرسة؟ لم يطرح السؤال أبدًا. تميزه أمر مسلم به، وهو لا يشك في أن كل الأولاد مشتركون في نفس الميول ولديهم نفس الاستعدادات مثله. الأمر الثانوي البسيط: لا يبدو له أي شيء طبيعيا أكثر من عدم ترك نفسه في راحة. كيف يمكن له تخيل أن التفكير ربما يكون بالنسبة لغالبية الناس تجربة مفروضة تفترض جهدًا في التركيز العقلي، وأنها استجابة لضرورة ما: حل مشكلة، اتخاذ قرار، فهم حدث ما وأن كل شخص، فيما تبقى من الوقت، يترك فكره يتنقل من شيء إلى آخر، يقفز من فكرة إلى أخرى، من جو موسيقي إلى انشغال يومي، من الوجبة الأخيرة إلى اللقاء القادم، وهو ما يُطلق عليه: "عدم التفكير في اللاشيء". بالنسبة لألبرت فإنه يفكر طوال الوقت، بطريقة منهجية، مترابطة، ومنظمة، حول هدف محدد.

تلك نزعة خفية يتحدث عنها دون مزاح: "عندما لا تكون لدي مسألة معينة تشغل ذهني، أحب أن أعيد إقامة براهين المسائل الرياضية أو الفيزيائية التي أعرفها منذ وقت طويل. وأفعل ذلك بدون هدف، إنه ببساطة فرصة تتركني أمضي إلى الانشغال المناسب للتفكير. التفكير من أجل متعة التفكير، كما يعزف المرء الموسيقى، للمتعة". هذا هو السر. انجذاب قسري يماثل انجذاب الرياضيين الذين يقضون الساعات في صالات تدريبات الجهاز العضلي. وهكذا خصص آلة تفكير خارقة، أقل وضوحًا، هذا حقيقي، من هيئة أبولو. كان لديه إذن نزعة إلى إهمال هذه الخصوصية، ولم يستطع تخيل أن زملاءه في المدرسة ليس لديهم لا مواهبه، ولا ذكاؤه، ولا حصافته. وبالأحرى هل يسهو عن أن النظام المدرسي مؤسس لهم وليس له. وطوال حياته، سوف يعاني من صعوبة أن يدمج في تفكيره المسافة التي تفصله عن أغلب الناس.

هناك سبب آخر لهذا الهروب إلى إيطاليا. سيصل عمره إلى السادسة عشرة في ١٤ مارس المقبل، عتبة كاشفة عن القدر. فبتخطى هذا السن، سيكون من الواجب، مثل كل الألمان، أن يؤدي الخدمة العسكرية. إنه أفق يثير اضطرابه. لقد تم اتخاذ قراره. يجب ترك البلاد حتى لا يرتدي الزي العسكري ويغير جنسيته حتى لا يصبح هاربًا من الجندية. السادسة عشرة، سن يحمل له حزم شخص بالغ.

وفي ميلانو، استعاد في سعادة عائلة كانت تقاسي، وقاست، وسوف تقاسي تقلبات الدهر. هيرمان، الأب، كان يميل للمشاريع. ولسوء الحظ كان ينقصه حاسة التجارة التي بدونها لا يمكن للأعمال إلا أن تسوء. وفي الواقع، كان ينتقل من خيبة أمل إلى خيبة أمل أخرى. وقبل ذلك بعام، كان عليه أن يغادر ميونيخ، ويصل مع زوجته وابنته للبحث في إيطاليا عن ذلك الحظ الذي لم يلتق به أبدًا. لكن الغيوم التي جعلته يغادر ألمانيا جعلت السماء الإيطالية تكفهر الآن. فشل عمله وها هو الولد عاطل. في أسوأ وقت.

وبالنسبة لأينشتاين، توجد النقود في الجانب الخاص بالأم. فوالدا بولين كوش – أينشتاين ميسوران والجد، الطحان الكبير، سيكون عليه أكثر من مرة أن يعوِّم الأعمال الفاشلة لزوج ابنته. وهيرمان، بالعكس، لم تكن لديه إمكانيات متابعة دراساته العلمية. وأصبح تاجرًا، لعدم توفر الأفضل. وبالمقابل حصل الأخ الأصغر جاكوب على دبلوم هندسة. وزج الاثنين بنفسيهما في التركيبات الكهربائية، "التكنولوجيات الجديدة" في ذلك العصر. وفتحا في ١٨٧٧، في أولم محلاً للمعدات الكهربائية. وبعد عامين، في ١٤ مارس ١٨٧٩، وضعت بولين، زوجة هيرمان، ألبرت الصغير. حدث سعيد لم يمنع خيبة أمل مزعجة. أشرف العمل على الانهيار وتركت العائلة، من العام التالي، أولم لكي تستقر في ميونيخ حيث نثرت الساحرة الكهربائية نعمها على آل أينشتاين خلال عشر سنوات. ولم يكتف الأخوان بعد ذلك ببيع المعدات، وأقدما على الصناعة وحتى على الاختراع. وأُقيم مصنع صغير بجانب المحل. ومن مقياس الكشف عن التيار الكهربائي إلى المولد، ومن الكيمياء الكهربائية إلى اللحام، ومن المحرك إلى المصباح، كانت كل المعدات وكل التقنيات

موجودة؛ مما أتاح معرضًا على بعد خطوات من المسكن العائلي. وبالنسبة لألبرت الصغير، تحولت بوصلة عمر الخامسة إلى حديقة جذابة. وعاش على اتصال بالعلم بواسطة مرشد، العم جاكوب، يقوم بتعليمه. وهكذا مال إلى التقنية، وهو ميل سوف يحافظ عليه طوال حياته. ومع أنه سيكون مكرسًا للبحث النظري وأن أكثر اكتشافاته أهمية ستقوم على تجارب التفكير، فإنه أحب دائمًا المختبرات، والآلات، والتجارب ولم يستخف أبدًا بالابتكارات العملية مثل الثلاجة الشهيرة أينشتاين – سزلارد التي تم تطبيق مبدئها من جانب آخر في الصناعة النووية. وأخيرًا، فإن ألبرت افتتن بالتقنية الأكثر حداثة، والأكثر دقة عندما كان صغيرا، وتأثر بها وسيجني فائدة مؤكدة من هذا التعود. ونفس المبادئ الفيزيائية أو القوانين العلمية، التي لا تعني شيئًا بالنسبة لزملائه في المدرسة، قد تتجسد بالنسبة إليه على هيئة آليات وأجهزة تجعل الفهم أكثر سهولة.

لكن هذا المشهد السعيد لم يدم إلا زمنًا قصيرًا. وفي العقد الأخير من القرن التاسع عشر، كان عليهم أيضًا إغلاق المتجر. ما العمل؟ فكّر الحمو، الذي يدفع وهو الناصح أيضًا، أن هيرمان وجاكوب قد يستفيدان من الهجرة. وحدث عندئذ أن توجها إلى إيطاليا. وهناك، كانت أعمال الكهرباء متعثرة أيضًا، ويمكن للاختصاصيَيْن في الكهرباء أن يعلنا إفلاسهما بسهولة. ويضاف إلى ذلك، فإن أبناء عم أغنياء يعيشون في منطقة ميلانو سيقدمون مساعدة للأخوين. ولم يترك الإفلاس سوى القليل من الاختيار. هاجرت العائلة إلى ميلانو، تاركين ألبرت لإنهاء دراسته الثانوية، وحيدًا في ميونيخ. ولم يتبق له من الزمن سوى أن ينهي ثانويته ويلتحق بالأقرباء.

وجعلته أمه بولين، المُحبة ذات السلطة بل وحتى صاحبة الأملاك، يتقن الموسيقى. وكعازفة ماهرة على البيانو، ربطت ابنها بالكمان منذ سن السادسة. وهي التي قررت، وقليلاً ما كان الصبي يقدر قيمة هذا التمرين المفروض عليه، والمدرس المتسلط، والغناء التنغيمي البغيض، والانضباط والتدريبات. حتى حدثت "معجزة". "لم أبدأ في الحقيقة تعلم الكمان إلا ابتداء من سن الثالثة عشرة لأنني

بدأت أقع في هوى سوناتات موزار". عندما يتعلق الأمر بالرياضيات، أو الفيزياء أو الموسيقى، فإنه لا يتعلم سوى ما يحب. وليس أبدًا ما هو في المنهج. وهذا ما يسميه "الدراسة الشخصية"، الوحيدة التي لها قيمة من وجهة نظره. كان المهندس المعماري لشخصيته ولم يسمح بترك العائلة، أو المدرسة أو المجتمع تقرر له ما هو صالح له. وسيكون ما هو عليه، وليس ما يجب أن يكون عليه.

وها هو منجذب للموسيقى التي سوف يعطيها كل حياته، حيث سيصبح عازف ألحان، هاو بالطبع، ولكن بمستوى جيد جدًا. وصاحبه هذا الشغف في عمله العلمي. فعندما يكون في عناء من البحث، أو يجد نفسه متوقفا في حساباته، يتناول كمانه ويكتشف ما أحرزه من تقدم في تأمله بينما يترك نفسه محمولاً على اللحن.

كان ألبرت الصغير مزودًا بمتاع ثقافي راسخ لا يربطه شيء بالتراث اليهودي بشكل خاص. ومنذ قرن ونصف، قد يكون هذا الغياب مدهشًا لأن الفظاعة النازية حجبت ألمانية اليهودي، التي كانت مع ذلك حقيقة. وكان أسلاف أينشتاين قد استقروا منذ أربعة أجيال، من الجانب الأمومي بقدر ما هو من الجانب الأبوي، في ألمانيا الجنوبية. وبشكل أكثر دقة في دوقية سواب، القابعة بين سويسرا وبافاريا. ولقد حافظوا دائمًا على الزيجات المختلطة. هيرمان مثل بولين منحدران من عائلتين يهوديتين تقيمان في بوشو منذ منتصف القرن السابع عشر. ولكن بالنسبة للثقافة، فالأمر يختلف. لقد انقطعت عائلات أينشتاين عن تراثها. الأسماء تثبت ذلك. فأينشتاين Einstien، أي ein Stien، التي تعني "حجر" في اللغة الألمانية، تم استبدالها بـ Ainsteins. وبالنسبة للاسم الشخصي الذي تم اختياره للصبي، فإنه لم يكن أبراهام مثل جده، ولكن ألبرت الذي ليس له أي توافق مع الأسماء اليهودية. هو نفسه لم يتلقَ احتفالاً ببلوغه، لأن هيرمان وبولين لم يريا في الدين والعادات اليهودية سوى "خرافات قديمة". لقد انقلبا من التراث إلى التقدم، من التوراة إلى دائرة المعارف، من الأنبياء إلى شيلر ومن الهوية الجماعية إلى الهوية الوطنية. وهو تطور لا استثناء له في ألمانيا الجنوبية هذه الحماسية والصناعية. هنا يعيش المرء بعيدًا تمامًا عن الصرامة البروسية، التي فُرضت عبر الوحدة بين البلاد التى تم التوصل إليها في ١٨٧١، وكانت هناك اتجاهات صراع هادئ بين الطوائف

المختلفة. ويتكلم عالم التاريـخ فريتز شتيرن Fritz Stern عن اليهود الألمان الذين – وقد تركوا العادات الدينية والأنظمة الغذائية – "يـضعون ثقـتهم فـي العـصرية والعقل..."[١]. وكانت عائلة أينشتاين في عداد هـؤلاء. غيـر أن تـرك التـراث اليهودي لم يخف السمات الثقافية: الميل للمعرفة، وهيمنة التثقيف، واحترام الكتابة، وتثمين الأنشطة الثقافية، والترابط الأسري. ولإنجاز عملية الدمج هـذه، أعطـى بسمارك Bismarck، في ١٨٦٩، لليهود الألمان مواطنة دائمة وكاملة. كان هيرمان وبولين وجاكوب يرغبون أن يصبحوا ألمانًا مثل الآخرين، الذين يطمحون إلى أخذ مكانتهم في الإمبراطورية الألمانية الجديدة. وكان ألبرت الصغير متفقًا تمامًا مـع والديه. لم يرغب في تجاهل خصوصيته اليهودية وكان يغضب في كل مرة تذكره الإدارة بانتمائه الجماعي.

وعندما نزل ألبرت في ميلانو، لم تستغرق فرحة اللقاء وقتًا طـويلاً. كـان الوالدان، تبعًا لشهادة أخته الأصغر منه، ذات السنوات الثلاث، مذهولين من تهور ابنهما. حاولا نصحه، لكنهما صُدما بعزم لا يتزعزع. بالنسبة له لم تعد العودة إلى ليتبولد جيمناسيوم محل نقاش. كان هيرمان مقهورًا: ابنه ترك دراسـته الثانويـة، وعدل عن أن يصبح مهندسًا، وعلاوة على ذلك نوى الانقطاع عن ألمانيا، بينما هو في حالة لم تعد تسمح له برعايته.

ولأن الأخوين أينشتاين، بعد أن حاولا الحصول على فرصتهما بلا نجاح في بافي، كانا قد استقرا على النهر في ميلانو، حيث ظهر الفشل مـن جديـد. ضـغط الإفلاس كلعنة على هذه العائلة الملتحمة جدًا والودودة جدًا. تمـزق ألبـرت مـن الخوف من الغد، ومن الإحساس بالإخفاق، وهو ما شهده طوال سنوات شبابه. "ما كان يحزنني أكثر – كما كتب بعد عدة سنوات – هو بالتأكيد شقاء والدي الفقيرين اللذين لم يعيشا، منذ العديد من السنوات، لحظة واحدة من السعادة". بوح استثنائي. وظل أينشتاين حيي جدًا من هذا البؤس المالي الذي دمغ كل شبابه. سكون عقـب جرح لم يلتئم جيدًا.

---

(١) Fritz Stern, Grandeur et Defaillances de l`Allemagne du XXe siecle. Le cas exemplaire d`Albert Einstien, Paris, Fayard, 1999.

هكذا صحبت ألبرت بقسوة تلك الخيبـات التجاريـة. سـاعد والديـه فـي المشروع، وقدم بسرعة كبيرة رأيًا حول القدرات الرديئة لهيرمان كإداري وطلـب منه أن يستخدم أجيرًا. وعند لقائهما في ميلانو، تحكي أخته ماجي أنه لم يقصّر في تقديم النصائح لكبح التهورات الأبوية. "قرر ألبرت أن يـذهب إلـى خالـه فـي هيشنجن، للحصول منه على وعد قاطع بألا يستثمر مالاً في هذا المشروع المحكوم عليه بالإخفاق". كان ألبرت قلقًا من أن يرى هيرمين يورط نفسه في مشاريع تتسم بالمخاطرة، وكان هيرمان مروَّعًا من أن يرى ألبرت وقد ترك دراساته المضمونة. ولأن الأب، الذي عرف المواهب المتألقة لابنه في العلوم، لا يشك في أنه سـينجح في هذا المسار الذي لم يستطع هو نفسه أن ينجح في السير فيه. وسبق له أن تخيل الوارث وقد حصل على دبلوم رائع، ويستعيد، لم لا، المشروع العائلي الـذي قـد يصبح في النهاية عملاً مزدهرًا. والابن، هو أعلى أمل، وخشبة الخلاص، وتباشير الثأر. كيف يستطيع تحطيم مستقبل مربح بهذه الدرجة بالنسبة إليه وإلى أبنائه؟

كان من الطبيعي تمامًا أن ينخرط ألبرت في حلم أبيه، فهو مستريح من أنه لن يظل "حملاً" على عائلته! إلى حد أنه سعيد بأن يعيد الرخاء للأبنـاء. وطـوال دراساته، كان يعطي دروسًا خاصة حتى لا يكون عبئًا ثقيلاً، وعندما أصبح طالبًـا في البوليتكنيك في زيورخ، تابع مناهج مالية وإدارة أعمال مع فكرة، في الخلفيـة، أن يصلح مشروع العائلة. لعله أراد أن يكون عند حسن ظن أبيه، لكن لم يـستطع أن يفعل ذلك. وفي تسلسل مراتب القيم، وضع على القمة الأمانة مع نفسه. كان له مشروعه في أن يعيش في المقدمة، ويرفض الانحراف عنه. ومضى يرسم طريقه، مخالفًا القدر.

بخلاف ذلك لم تبد المراهقة قلقة. هل هو الصبا الطائش؟ لا شك، ولكـن، في قلبه، كان يعرف أنه بعد تصميمه على عدم التراجـع، فإنـه يحـتفظ بورقـة رئيسية؛ مواهبه غير العادية في العلوم.

وفي ذلك الوقت، اكتشف بابتهاج طعم الحرية، عجائب وجمـــال إيطاليـــا. استسلم منتشيًا بزيارات المتاحف، ودماثة الإيطاليين، ومرح الإيطاليات. ولم ينشغل بتعلم منهجه المدرسي، وأنهى العام دون التردد على أية مدرسة. معتقدًا أن مدرسة ليتبولد جيمناسيوم جعلته ينفر من الدراسة نهائيًا. وفي الواقع، كـــان مـــساره فـــي التفكير قد تخطى إلى حد بعيد مرحلة التعليم الثانوي ليستقر في أبحاث الطليعة.

وفي ربيع ١٨٩٥، عندما كان يبدو لاهيًا بوقته في الريف الإيطالي، أرســل نصًا مذهلاً من خمس صفحات إلى أحد أعمامه رأى فيه نصيرًا قويًا للعلوم. ويلفت الانتباه هنا أن هذه المذكرة، كتبها صبي في السادسة عشرة مـــن العمـــر، تحمــل عنوانًا بكل بساطة حول "الحالة الراهنة لأبحاث الأثير في المجالات المغناطيسية". لقد أثار المشكلة الرئيسية للفيزياء في نهاية ذلك القرن، ليس فقط الفيزياء التي يتم تدريسها في المدرسة، ولكن أيضًا تلك التي نشأت في المختبرات: انتشار الضوء. وهو لغز حقيقي. اصطدم العلم بنتيجتين متناقضتين ظاهريًا. فمن ناحيـــة، يعتبـــر الضوء موجة، موجة كهرومغناطيسة في هذه الحالة. ومن جانب آخر، فإنه ينتشر في الفراغ. غير أن الموجة في الفراغ، أمر لا يمكن فهمه. فالصوت، مثلاً، هـــو ظاهرة موجية، لكن الموجة الصوتية تماثل اهتزاز الهواء ولا تنتقل في الفراغ. هذا مترابط تمامًا. ولكن على أي شيء يعتمد الضوء عندما ينتشر؟ كيف يمكنه التذبذب دون شيء يجعله يهتز؟ كان العلماء قد توصلوا إلى تخيل أن الفضاء يحتوي علـــى "شيء ما" أطلقوا عليه اسم الأثيـــر قـــد تـــضمن الاهتـــزازات نـــشر موجاتهـــا الكهرومغناطيسية فيه. وهو افتراض يفي بالغرض ويثير من المصاعب أكثر ممـــا يحلها. وهاجم أكثر العلماء مكانة هذا اللغز، دون الوصول إلى حل. وها هو طالب في الثانوية، لم يحصل على البكالوريا، يقبل التحدي، حتى إنه يفكر في تفـــاعلات المجال المغناطيسي والأثير! من المستحيل، في ذلك العصر، أن ترى ما هو أكثر تبجحًا من طالب الثانوي هذا. غير أن هذه هي المشكلة التي سيحلها أينشتاين بعـــد عشر سنوات بنظرية النسبية الخاصة.

وها هي مسألة أخرى كانت تجول في رأسه: كيف سيكون الإبصار بالنسبة لملاحظ ينطلق بسرعة الضوء؟ هل يستطيع أيضًا أن يحس بظاهرة موجية؟ هل يرى شعاعا ضوئيا يتدفق أمامه؟ وعندئذ قد ينتقل هذا الشعاع بسرعة ضعف سرعة الضوء. أسئلة صبيانية مزيفة، وعبقرية تدرك الفيزياء في مستواها الأكثر عمقًا، والتي ستكون هي نفس موضوع أبحاثه. نعم، الطالب المنقطع عن المدرسة يجهز منذ الآن اكتشافات القرن المقبل.

مثل هذه التأملات النظرية، أيًا كانت ما تمثله من نزوات، لا يمكن أن تحل محل منهج مدرسي. غير أن ألبرت كان يعاني من مشكلة في دراسته. كيف يتم كبح العبقرية المتمردة؟ يأتي الحل من معهد البوليتكنيك الاتحادي في زيورخ، أو البوليتكنيكام، وببساطة أكثر "البولي" كما يقال في المنطقة. في تلك المؤسسة، التي تجاوزت سمعتها إلى حد بعيد حدود سويسرا، لا يتم القبول بناء على المستندات ولكن تبعًا لمسابقات. ويكفي للتقديم أن يكون الطالب أكبر من ثمانية عشر عامًا، ولكن يجب، لكي يتم القبول، أن يتمتع بمستوى معارف استثنائي. وفيها وجد هيرمان الفرصة الأخيرة لألبرت. لو أن الصبي دخل البولي، سيتخرج منها مهندس كهرباء وقد تتوارى خيباته الدراسية. حينئذ قد يستطيع أن يأخذ على عاتقه الأعمال العائلية. ولكن كيف لطالب عمره ستة عشر عامًا ونصف العام، أن ينجح في مسابقة مخصصة لمن هم في الثامنة عشرة، بينما هو حتى غير مستعد لها؟ هذا مستحيل فعلاً.. على الأقل لمن اسمه ألبرت أينشتاين.

وفي خريف ١٨٩٥، وصل المراهق إلى زيورخ في صحبة أمه، ليقتحم الحواجز الهائلة للبوليتيكنيكام. وأخفق إلى حد بعيد. فدرجاته السيئة في اللغات أو حتى في العلوم الطبيعية كانت غير مقبولة. كما هو متوقع. الشخص الأكثر ذكاء لم يستطع النجاح دون حد أدنى من التحضير. وفي المقابل، بهرت أوراق امتحاناته في الفيزياء والرياضيات المصححين. وبعد قرار لائق بألا تفوت الفرصة مثل هذا المتقدم للامتحان، شجعه المدير على الحضور في العام التالي، مع دعوته، إلى أن ينجح في البكالوريا في هذه الفترة الزمنية. أما بالنسبة لأستاذ الفيزياء هنريش ويبر Heinrich Weber، فقد اقترح عليه أن يحضر محاضراته بصفته "طالب مستمع حر". كان ذلك فشلاً دون شك، لكن ليس هناك من يستحق الفوز في كل الأحوال.

وبصفته طالبا افتراضيا في البولي، لم يكن ألبرت مرغمًا على إنهاء دراسته الثانوية. ووجد والداه مدرسة في أراو، بلدة صغيرة تبعد نحو أربعين كيلومترًا عن زيورخ. هل سيعود كابوس ليتبولد جيمناسيوم؟ هذا ما كان يُخشى منه لأن التعليم الإجباري يتضمن - بالإضافة إلى الرياضة التي قلما كان يقدر قيمتها - ما هو أشد كراهية لديه من بين كل المواد التعليمية: التدريب العسكري. تلك فكرة لا تحتمل بالنسبة إليه. ولحسن الحظ، كان يكفي أن يكون الطالب أجنبيًا لكي يجد نفسه معفيًا من السير بخطوات عسكرية ومن استعمال بندقية. لا بأس! ها هو ألبرت لا جنسية له. وحالما وصل إلى ميلانو، طالب بالتخلي عن جنسيته الألمانية. ولم يسارع أبوه بمباشرة هذا الإجراء. لكن الابن عنيد: للمرة الأخيرة، يرفض المؤسسة العسكرية. غير أنه يوشك أن يكون عمره ستة عشر عامًا، وبتخطيه لهذا العمر، سيُعتبر هاربًا من الجندية، إذا لم يقدم نفسه إلى السلطة العسكرية الألمانية. الأسى يحز في النفس، كان على هيرمان أينشتاين أن ينجز الإجراءات الشكلية. واستثني ألبرت من التدريب العسكري. وبعد إزالة هذا العائق، رحل، دون الكثير من القلق، للالتحاق بمدرسة أراو.

كان يخشى من أن يلتقي ثانية بالنظام البروسي، واكتشف أصول تدريس حديثة أقل إكراهًا، تلك التي تمناها دون أن يثق كثيرًا بوجودها. وهناك كذلك بدأ التجربة الوحيدة السعيدة في كل مساره المدرسي. ولكن، بعيدًا عن التوافق مع المدرسة، لم تفعل هذه التجربة سوى إراحته من متطلباته وتحيزاته. وفي الواقع، لقد وجد في هذا النموذج البرهان على أن "الديمقراطية الحقيقية ليست وهمًا باطلاً" وأنها قادرة على إيجاد مدرسة "ذكية". واستثناء أراو كان موجودًا كحالة فردية؛ وليست رائجة كمؤسسة دراسية. وفي نهاية تلك السنة الدراسية حصل على البكالوريا، على "بلوغه" كما يقول السويسريون، والتحق بالبوليتكنيكام في أكتوبر ١٨٩٦. وكان الأصغر في دفعته.

كان على نظام بولي، المنقطع الصلة بالانضباط في الثانوية الرسمية، أن يلائم طبعه شديد الحذر. كما أن هيئة الأساتذة تتضمن العلماء ذوي المستوى المرتفع الذين قد يتمناهم. في المقام الأول، كان هنريش ويبر، عالم الفيزياء ذائع الصيت، الذي يحمل اسمه أحد القوانين الشهيرة في المغناطيسية هو الذي استقبله بكل ترحاب. الخلاصة أن الطالب المتمرد كان عليه أن يعود إلى الصفوف. ولكن لا! ظل ألبرت صعب الانقياد لأي انضباط واستمرت الانعطافات في بولي كما كانت في جيمناسيوم. وبنفس النتيجة: انتهى به الأمر أن عادى أغلب أساتذته. تارة يرفض الخضوع لمظاهر التبجيل، فهو لا يستطيع التصميم على القول "السيد الأستاذ"، وتارة يُظهر ألفة في غير موضعها. والأكثر خطورة، أنه اتهم التعليم الذي حكم عليه بأنه قديم، وعارض قواعد التجارب، وأساليب البرهان. ووصل به الأمر إلى إعادة التعريف من جهته لمضمون المناهج. وعلى مسؤوليته الخاصة، استغنى عن الدروس الإجبارية التي اعتبرها بلا أهمية وعامله أستاذه في الرياضيات هرمان مينكوفسكي Hermann Minkowski كشخص "كسول". غطرسة الفشل! مينكوفسكي أحد أهم علماء الرياضيات في عصره، وبشكل خاص، عبقرية خلاقة، وأن يكون أستاذك، فهذه فرصة غير متوقعة. وبعد عشر سنوات، سيكون أينشتاين بالغ السعادة عندما يجد الأدوات الرياضية الجديدة وقد ابتكرها أستاذه القديم والتي بدونها، كما اعترف، لما كان للنسبية العامة أن تتحقق "ربما كانت ستظل في مهدها". لكنه احتقر هذا التعليم الذي لم يشعر بأهميته. وهي غلطة فاحشة سوف يعترف بها فيما بعد: "في وقت دراستي، لم يكن واضحًا لي أن المدخل إلى المعرفة أكثر عمقًا من قواعد الفيزياء التي يتم إجراؤها إجباريا بالطرق الرياضية الأكثر رهافة". لكن طالب البوليتكنيكام يريد الحكم على كل شيء بنفسه، مجازفًا بأن يقع في الخطأ.

والأزمات التي كست مسيرته الدراسية في البوليتكنيكام كانت أكثر إثارة للقلق من تلك التي حدثت في الجيمناسيوم، لأن اتهام نظام تربوي صارم جدًا أمر أكثر صعوبة. وحمل الطالب، بوضوح، المسؤولية الأساسية. إنه يرفض أن يشارك في اللعبة؛ أي في اتباع المنهج والانضباط. كان يفهم ما يروق له، ويعفي نفسه مما

ينفر منه. حتى إنه بعد أن "تغيب" كل السنة، سيجد أينشتاين "الدبور" نفسه خال تمامًا عندما أتت ساعة الامتحان. ولحسن الحظ، لم يقع في مأزق. وفي ذلك الظرف، كان زميله مارسيل جروسمان Marcel Grossmann هو الذي خلصه من الورطة، بأن قدم له بتواضع المحاضرات التي تغيب عنها. وهي خاتمة سعيدة أكثر من كونها جليلة.

وطوال تلك السنوات، لم يفعل الطالب أينشتاين سوى ما هو مقتنع به، ينبذ "كل هذا الخليط الذي يجب ازدراده للنجاح في الامتحانات، سواءً كان المرء يحتاج إليه أم لا". على الأقل لو كان المتمرد، بالمعنى العادي، تلميذًا كسولاً، لكان من النادر أن يستاء منه المدرسون. لكن لا، لقد كانت مواهب أينشتاين تتفجر باستمرار. وقامت انتقاداته على المعرفة وليس على الجهل، وتمرده كان تمرد المؤمن، وليس الكافر. وبالنسبة لهيئة المدرسين، لم يكونوا مصدر إزعاج له مثل الطلاب الشغيلة أكثر من كونهم أذكياء.

وبالنسبة لأينشتاين الشاب فإنه لم يلتزم تجاههم بالمظاهر، ولم يقتصر تمرده على المناهج. ومرة أخرى فإن الانضباط هو الشيء الذي لا يتحمله. لقد رفض أن يكبت سلوكياته في إهمال هندامه، ورفض الخضوع للأعراف حيث يبدو له التبجيل سخيفًا بينما المخالفة يتم الشعور بها كأنها علامة استخفاف، بل احتقار. والخلاصة، بدأ يعيد تنظيم الأوضاع حول شخصيته الفريدة. مستحيل، أيها السيد أينشتاين!

ليس ذلك بالتأكيد أفضل ما أظهره في تلك الوقائع. بدت الشخصية متيقنة من صوابها، ليس غير صوابها، غير قادرة على الخضوع لأقل انضباط، عاجزة حتى عن وضع اعتبار لحساسية محيطها وضروريات الحياة الجماعية. وكل ما لا يكون حسنًا من وجهة نظرها يصير باطلاً وتتم إدانته. وعن غباوة وطيش، تتخذ دورًا سيئًا، دور المتغطرس، والمغرور، واللامبالي، والمقصر، بينما سيظهر في هذه الشخصية صديق وفيّ، ومواطن متريب، وفوضوي، بالطبع، ولكن عند الضرورة، وليس ببساطة عن طيب خاطر.

كيف لم يعش أولاً خطيئة الشباب؟ إنه في العشرين من العمر، أوان الإسرافات، والارتباطات، والتمردات. ستكون وقتًا طيبًا، السنوات المقبلة سنوات التخفيف من غلوائه ومواجهة المصاعب. وعلى هذه الدرجة من صغر السن لا يمكن للمرء أن يتشكل. تلك المبالغة الشبابية تلطف الإدراك، لكنها تنضج الملاحظة. إنها توضح رسوخ مسعى أينشتاين: اليقين المنطقي. كان يعرف هو نفسه، مع تقهقر العمر، أن رفض الدين تخطى أزمة الميتافيزيقا. "لعله قد استتبع ذلك نوبة تحمس للتفكير الحر، مصحوبة بانطباع أن الدولة تضلل الشباب عن قصد _ انطباع فادح. ولدت لدى هذه التجربة ريبة فيما يتعلق بكل أنواع السلطة وموقف تشكك ضد عقائد شائعة في الأوساط الاجتماعية المختلفة، موقفًا لم أتخل عنه منذ ذلك الحين".

لقد وجد طريقه وكرس نفسه للعقل النقدي، الذي يؤلف بعد ذلك حكمه المطلق. لم يعد يسلم بأي شيء، إذا لم يعرف أنه مبنى على أسس سليمة. ولهذا قيمة بالنسبة للحقائق العلمية، وأيضًا بالنسبة للقيم الأخلاقية، وللاختيارات الأساسية مثل تلك الخاصة بتفاصيل الحياة اليومية. وانتهى الأمر بالعقل أن يلعب دور الضامن الأعلى، مثل العزة والإيمان الديني في النظم الأخرى. وضرر مثل هذا الموقف، أنه يدفع إلى التصلب ويمنع التسويات. وبعكس حالات النزق التي تنقاد إلى حالات انفعال أو إلى نزوات، إلى الإبداع أو حتى إلى الغواية، فإنه لا يعرف التخلي عن أو خرق تسويات، دون أن يكون لديه إحساس بإنكار تعهداته؛ لأن العقل على صواب. ولم يكن هناك ما هو أكثر صعوبة من الإدانة، ومن تقدير الحدود، والالتباسات عندما يجب مواجهة الحقيقة الإنسانية بترك الحقيقة العلمية. والرجل الشاب، وقد حمسه اكتشافه، لم ير إلى أي حد تتميز استدلالاته بذاتيته الخاصة. لم يدرك الجزء العاطفي والرمزي، غير العقلي إن صح القول، للصلات البشرية. ولذلك وبدون أن يعي ذلك حقًا، مارس نوعًا من العدوانية الهادئة، ومن الإزعاج بلا عنف، والغرور الراضي الذي يصبح غير قابل للاحتمال.

وتوضح الصور التي وصلت إلينا عن هذا الوقت رجلاً شابًا رقيقًا وهادئًا، بعيدً تمامًا عن الفوضوي الذي أثار سخط الأساتذة، وبعيدً أيضًا عن الصورة التي أصبحت رمزًا لحكيم بشعر كثيف أبيض، يقاس بالكلب الإسباني طويل الشعر. العينان مرتدان كثيرًا إلى الخلف بتقدم جبهة كبيرة مقببة محاطة بشعر أسود. والنظرة، القادمة من بعيد جدًا، محمية بجفون ثقيلة، تعكس أقصى ما يلاحظه. كان هادئًا وواثقًا من نفسه تمامًا في نفس الوقت. وبلا شك، فإن الجزء العلوي من الوجه يعبر تمامًا عن طالب شغيل، وعن شخص مرهق. لكن الجزء السفلي يضعف هذا الانطباع. الشارب الصغير مجهز لجندي، الفم بارز، الذقن حازم، ويمكن لتلك الملامح أن تُفسَّر أيضًا بالصفاقة والنهم. والشكل في مجمله جذاب، بالتأكيد ليس شكل شخص مكدر للصفو. ونضيف إلى ذلك، ما لا تقوله الصور، من أن الرجل الشاب ذو طول مقبول هو متر واثنين وسبعين، وهو، في قرن مضى، من نوع متوسط معقول.

لم يكن ألبرت حكيمًا مثل صوره، لم يكن لديه أي ميول محافظة تجاه العلم، ولا تزمت في الفيزياء. لم يكن بعيدًا أبدًا عن الفكاهة والهزليات، جاهزًا للانفجار في ضحك صاخب شديد. حقًا إن أكثر صورة فوتوغرافية لأينشتاين شهرة تعرضه وهو يُخرج لسانه مقلدًا للمهرج، لأنها ترسم، أفضل من كل براهينه، رفض اعتباره رصينًا، وهو ما كان دائمًا سمته الخاصة. لكنها أكثر كبرًا في السن بنحو أربعين سنة. ولقد شهدت وقتًا حيث كان العالِم، والمصورون يمطرونه بالتصوير المتتالي، يمكن تركه يذهب في مجازفة لشراء فيلم. وفي بداية القرن تلك، بالعكس، كانت الصور كلها شخصية ذات وضع معتنى به. وحتى الشروط المسبقة يمكن التكهن بها، حيث يختار ألبرت ملابسه، ويحكم وضع ربطة العنق، ويجعل منديل الجيب منتفخًا، ويجري التمشيطة الأخيرة للشعر. وتمثل الصورة نوعًا من الأشخاص شديدي التأنق في مظهرهم، يمكن تخيله معتنيًا بسلوكياته. لكن تنقصه الشخصية في تلك المجموعة من الصور: طالب الثانوي مهمل الهندام. ألا يمكن أن نقول إنه، وهو راغب في زيارة، بعد عدة سنوات، لأحد أكثر الأساتذة ندرة، والذي احتفظ له بذكرى طيبة، رفض الرجل المسن استقباله لأنه لم يتعرف فيه على تلميذه القديم

واعتقد أنه كان على علاقة بشحاذ؟ هذا هو ألبرت الشاب الذي يمكن أن يصدم أيضًا بكلماته وبحالات صمته، بعداته وبسلوكياته، مع الاحتفاظ تمامًا بالنظرة الرقيقة المستغرقة في الأفكار للصور الفوتوغرافية.

تدرب بتمهل على الحياة وعلى معاملة الآخرين دون أن يقبل أبدًا أو يفهم قواعد معرفة كيف يعيش المرء. وخلال سنوات النضج، بدا مكتسبًا المزيد من المرونة، لكنه، في الواقع، كان مبتعدًا بشكل خاص. ووضعه الاجتماعي أدى بشكل أكثر سهولة إلى ممارسة وحدته العزيزة، وكان فن التسوية أقل ضرورة. وأخيرًا، كانت الشهرة هي التي قلبت الوضع؛ فقد أتاحت له أن يفرض على العالم كله شخصية غريبة الأطوار تفلت تصرفاتها من الأحكام العادية. ولكن، في بولي، وجب على الطالب أينشتاين أن يتكيف مع حياة في مجموعة لا يمكنه أن يرضى بها ولا أن يتخلص منها.

وما لا يرتكز على أساس متين يزداد سوءًا بطبيعة تفكيره ذاته. إنه باحث حقيقي مستتر تحت مظاهر طالب، مصدر التباس العديد من حالات سوء التفاهم. وسوف يعترف من جانب آخر بها خلال ما يلي: "استطعت إجراء أبحاثي الشخصية من وقت لآخر حتى في تلك السنوات الأربع في بوليتكنيكام". وفي داخل المؤسسة، أخذ مكان الضيف أكثر من كونه طالبًا ينجز دراساته الجامعية. إنه لا يتغيب عن دروسه إلا من أجل التهام أعمال علماء الفيزياء العظام: بولتزمان Boltzmann، ماكسويل Maxwell، هيرتز Hertz، ماخ Mach، ويقرأ بشغف أحدث منتجات الإعلام، وتحليلات التجارب الأخيرة. تملّك العلم المعاصر، بما فيه أكثر الأسئلة إثارة للدوار، التي يتوقع أن يضع لها إجاباته الخاصة. كيف استطاع الاهتمام بدروس الأستاذ ويبر، بينما كان عقله يستكشف الفيزياء البعيدة تمامًا؟ لأنه لم يتوقف عن التفكير، وهو مستعد دائمًا للإمساك بقلم وورقة حتى لا يفقد أيًا من أفكاره. في خطاب لميليفا، زميلته وزوجته المقبلة، مؤرخ في صيف ١٨٩٩، كان المخترع لاحقًا للنسبية الخاصة هو المعبر عن نفسه: "أقتنع باطراد بأن الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحركة، مثل تلك الموجودة في الواقع، لا تتطابق مع الحقيقة (....). حينئذ قد تكون الديناميكا الكهربائية، في الفضاء الفارغ، هي نظرية إزاحات الكهرباء والمغناطيسية عند الحركة".

وعبر قراءاته، يداوم على حوار لا يتوقف مع العلماء الأكثر أهمية. فهو يشارك، ويتحمس، ويتساءل، يدفع الاستدلال ليجعله أكثر تقدمًا، ويثير الاعتراضات، ويخالط الطلاب ومدرسي البوليتكنيكام، أقل من الجماعة الافتراضية لعلماء الفيزياء. وفي خطابه لميليفا، يفند نظريات معينة باندفاع، بل بغطرسة الشباب، ويتوق حتى إلى الكتابة إلى من يكبرونه ليوضح لهم أخطاءهم. كيف لا يشعر، بشكل مشوش وبدون أي غرور، بأنه لم يعد تلميذًا لكنه منذ الآن عالم فيزياء، وكيف لم يستطع الأساتذة الشعور بهذا الحق المكتوم في المساواة؟ ملاحظاته، ومراقباته، لم تكن تلك الموجودة في صياغاتهم، وليست أيضًا تلك الخاصة بتلميذ يرد على أستاذ، لكنها تلك الخاصة بزميل يخاطب زميلاً آخر. ولا شك في أن هذا المثير للقلاقل يمكنه أن يعكر الحياة في مؤسسة ما.

لقد رأينا أينشتاين في الجيمناسيوم يعترض على أستاذ اللغة اليونانية، لأن المادة لا تثير اهتمامه، ونجح الآن في معارضة أستاذه الذي يدرس مادته المفضلة: الفيزياء. ذلك النزاع غير قابل للفهم، بالأحرى لأن هنريش ويبر هو عالم موثوق به قوي، لا خلاف حول مكانته. بدأ الطالب يجد أن دروسه "لائقة بأستاذ"، فهي "بارعة دائمًا وعميقة" وإذا عاتبه على "تعالم" ما، يعترف له بسلطة كبيرة: "إنه أستاذ". بالتدريج، غلبت الانتقادات المدائح. وجد الطالب أن دروس ويبر كلاسيكية، وإذا صح القول بالية. كيف لم يقدم أحد، في ١٨٩٨، أي تلميح عن نظريات ماكسويل في الكهرومغناطيسية؟ ولماذا تجاهل النزاعات العميقة التي تفرق بين العلماء؟ لم يعبأ ألبرت بهذا التعليم المقطوع عن العلم المعاصر، الوحيد الذي يستهويه؛ إنه مفتون بما يبحث عنه علماء الفيزياء وليس بما يعرفونه.

ولم تكن الأعمال العملية تلائمه أكثر من الدروس النظرية. أعدت البولي مختبرات رائعة مخصصة لتدريب الطلاب. بالنسبة للباحث الغض، تمثل هذه المادة بالغة الحداثة إغراء لا يقاوم. تصور تجربة طموحة جدًا مخصصة للبرهنة على وجود الأثير. وكان من اللازم لذلك إثبات أن الأرض، خلال دورانها حول الشمس، تعبر هذا الأثير الساكن كما تشق سفينة طريقها في المحيط. وتضاعفت التجارب خلال السنوات الأخيرة، ولم يصل من خلالها إلى شيء. كان الطالب

يرغب بدوره أن يجرب حظه. ابتدع جهازًا جديدًا مستخدمًا مواد المختبر، متأهبًا لتحقيقه. لكن المدرس ويبر أوقف بوضوح الحمى التجريبية لتلميذه. وأصبحت علاقتهما عند هذه النقطة رديئة بل أكثر رداءة، وانتهى به الأمر أن أطلق في وجهه قوله: "نعم، أنت شخص نابه! لكن لديك عيب، إنك لا تقبل أقل نصيحة، أقل نصيحة!".

ولم يكن أستاذ الفيزياء التطبيقية، جون بيرنيه Jean Pernet، أقل في تلقي رد فعل ضده. فمع عام ١٨٩٨، صفعه بعلامة مفجعة: ١. ولكن أكثر احتدادًا، اختار تثبيط همته لكي يتخلص منه: "دراسة الفيزياء صعبة جدًا. ليس الاجتهاد ولا العزيمة الصادقة ما ينقصك، ولكن المعرفة! لن تصل إلى أي شيء أبدًا في الفيزياء. لماذا لا تدرس بالأولى الطب، أو القانون أو الأدب؟ أقول لك ذلك لمصلحتك". معتقدًا أن ليس هناك أي أستاذ يمكنه لقاء هذا الطالب الشيطان دون أن يتفوه بسباب فادح. ونسف أينشتاين الجسور مع عالم التعليم. ولم يعد، بالنسبة لأساتذته، سوى مجهول ومزعج معًا.

واقتفى دانيس بريان Danis Brian، في سيرته الرائعة المتعمقة، أثر حادثة تعطي هي فقط، قياسًا للعداء الذي أضمره ويبر لأينشتاين. وتعود الوقائع لصيف ١٩٠٠؛ أي عشية امتحانات الدراسات النهائية. "ضغط الأستاذ ويبر عرَّضَ فرصَ أينشتاين للأضرار قبل ثلاثة أيام من موعد الامتحانات النهائية، بأن طلب منه إعادة الكتابة الكاملة لمقالة، لأنه لم يعرضها في الورق المخصص الذي تنص عليه اللوائح. وكان عليه أن يكرس جزءًا من وقته للمراجعة(١)". ومع ذلك حصل أينشتاين على دبلومه، لكن هنريش ويبر لم يستنفد قدرته على الإيذاء. ومما تسبب في يأس كبير لأبيه تراجع ألبرت عن شعبة المهندسين ليختار مهنة معلم. لذلك احتاج إلى وظيفة تدفع أجرًا لمساعد يتيح له إنجاز بحثه. ويحصل كل الطلاب في هذا الوضع على التعيين. وكان الوحيد الذي قوبل بالرفض، ولم يكن الأستاذ ويبر أقل نشاطًا في الحيلولة دون ترشيحه.

---

(١) Denis Brian, Einstein, le genie de l'homme, op. cit.

حصل ألبرت أينشتاين على دبلومه، وعليه الآن أن يحصل على الجنسية السويسرية. ذلك ليس أمرًا سهلاً، لأن الاتحاد السويسري لا يوافق إلا بأعلى درجات الحذر، بل بأعلى ريبة شديدة. وبدأ بفرض خمس سنوات إقامة على الأرض السويسرية. لكن الصبر لم يكن كافيًا، يتطلب بعد ذلك رسوم مرتفعة: ٨٠٠ فرنك. وهو مبلغ كبير كذلك لا يستطيع هيرمان أينشتاين ولا يرغب في دفعه. ووفر ألبرت ٢٠ فرنكًا في كل شهر خلال تلك السنوات الدراسية الأربع. وهذا السحب المالي، الذي كان من المائة فرنك التي جاءته من ابن خال غني من جينوه، قضى بعض الشيء على رضاه. لا يهم، رغب في النجاة نهائيًا من العسكرية الألمانية، وفضّل بدلاً من السير في صفوف أن يتغدى بساندويتش. وفي ١٩٠٠، توافر لديه أخيرًا شرط الإقامة وقدم طلبه. وبقي اختبار ثالث، الأكثر إزعاجًا من بينها جميعًا، إجراء تعسفي خليق بتثبيط عزيمة ذي الطبع المتمرد عن الحصول على الجنسية. وبالفعل، لا ترغب سويسرا في حضنها سوى مواطنين مناسبين بشكل مؤكد، لذلك تُخضع المرشح إلى تحقيق معمق وفضولي. فهو معرض للإجابة عن مجموعة من الأسئلة من نوع: "هل أنت مدمن للكحول؟" "هل أصيب والداك بالسفلس؟" كان على أينشتاين أن يفصح عن أصوله، وعائلته، والأسباب التي جعلته يتخلى عن الجنسية الألمانية، تثبيطٌ للعزيمة تمامًا، ولأن عزيمته لم تضعف مطلقًا سعى جاهدًا لتقديم ضمانات حسن أخلاقه. ويجب بشكل خاص أن يثبت أن لديه موارد كافية، لأن الاتحاد السويسري يرتاب في الفقراء الذين يوضعون ضمن مسؤوليته. وبدا أن دبلوم البوليتكنيكام ضمان جيد للدخل. وستثبت النتيجة أنه ليس لديه أي دخل، ولكن لا بأس.

وجد ألبرت نفسه وقد أمطر بوابل من الأسئلة بواسطة مجموعة من المواطنين السويسريين الذين قد يسقطونه في الاختبار فورًا إذا استطاعوا أن يقرأوا في أفكاره كراهية التعليم، والجيش، والأديان، والدول والمؤسسات الأخرى. لأن الصيغة ظاهرة بوضوح: هنا لا يلقى الذكاء الشديد ترحيبًا. ولأن أينشتاين لا يحرص على ذلك فإنه يمكنه أيضًا أن يتحول إلى برجوازي. راجع دوره كشاب كما ينبغي، راض عن نفسه – وهو ما لم يكن عليه دائمًا –، واضح في أفكاره،

مرآة مثالية لممتحنيه. وخرج منتصرًا من هذا الاختبار، الذي لم يكن، بالنسبة إليه، حول أمور سهلة، وحصل في فبراير ١٩٠١ على جنسية ثلاثية للمدينة، والمقاطعة وللاتحاد السويسري، وهي جنسية سويسرية لم يتخل عنها أبدًا. وكلفته اللعبة أكثر من المصاريف البالغة ٨٠٠ فرنك، لكنها تستحق العناء. وكمتمرد متصلب عندما يكون الشيء الأساسي موضع اتهام، عرف أيضًا كيف يتصالح مع أمور أقل أهمية. لم يستطع أن يصمم على القيام بدور التلاميذ الطيبين لإرضاء أساتذتهم، لكنه تظاهر تمامًا بشخصية برجوازي للحصول على جواز سفر. وهذا يثبت دون شك أن النزاعات المعرفية من وجهة نظره لها أهمية مختلفة تمامًا عن الإجراءات الإدارية.

فرضت عليه هذه الجنسية الجديدة تمامًا فترة تجنيد. ولكن مرة أخرى نجا من الرداء العسكري بسبب إصابته بالدوالي وفلطحة قدميه. وهو إعفاء مُوَات مع أنه أحس بغيظ مؤكد من أن يتم اعتباره غير لائق. ولا شك في إنه كان يفضل أن يفرض الاختيار على نفسه من أن يرى نفسه مهانًا.

أنهى الشاب تدربه، أو على الأصح صياغته. ولم تكن السنوات العشرين الأولى سوى تدريب على السيادة، إثبات عزز خصوصيته دائمًا. وعبر مبالغاته ورعوناته بنى شخصيةً وحدد مصيرًا. أكد منهج أفكاره، ترتيب قيمه، وأكثر من أي شيء آخر، استقلاليته في مواجهة المجتمع، والمؤسسات، وعائلته. أينشتاين هو الأستاذ الوحيد لأينشتاين.

# الفصل الثالث

# زمن تعلم صنعة

في البولي، تضاعف التعليم العلمي لأينشتاين بتعليم عاطفي. وقع في حب طالبة قدِّر لها أن تصبح زوجته وأم أبنائه: ميليفا ماريك. ولا شك أن إقامته في إيطاليا تزينت بلقاءات ومغازلات، لكن فُقد أثر تلك الانفعالات الأولى. وبالمقابل، تم حفظ الانفعالات الخاصة بالحب البريء الذي استمر في ١٨٩٦، حينما كان ينهي دراسته الثانوية في مدرسة أراو.

مدير المؤسسة، جوست وينتلر Jost Winteler، عالم اللغة المرهف، وأستاذ التاريخ والفلسفة، كان يتبع علم تربية متقدم جدًا عن عصره. وكان يُجِلّ البحث الشخصي، والأعمال العملية، والمناقشات المفتوحة. واكتشف المتمرد الشاب تعليمًا محترما للتلاميذ، وحرص على تفتحهم واستسلم للافتتان بهذا "الأستاذ الرائع" المختلف تمامًا عن أساتذة المقرعة في ميونيخ. التحق بجوقة الغرفة في المعهد وتصالح مع الكيمياء، والعلوم الطبيعية واللغات. والخلاصة أنه تصالح حتى مع المؤسسة الدراسية إلى حد ارتقاب مهنة أستاذ والنجاح في نهاية العام في الامتحان الذي يفتح له أبواب البوليتكنيكام.

كان جوست وينتلر يسكن في منزل واسع بما يكفي لأن يستطيع أيضًا، رغم وجود عائلة كبيرة العدد، أن يتيح سكنًا لألبرت ويضع غرفة ومكتبًا تحت تصرفه. ولدى عائلة وينتلر، لم يجد المراهق مأوى فحسب، ولكن عائلة مضيافة. ومن جهته كان جاهزًا للتعلق بالأستاذ وزوجته بولين. ومثله مثل الأبناء السبعة، كان يناديهما بـ "بابا" و"ماما". وانطلقت كل الجماعة في رحلات عظيمة نظمها جوست. وعندئذ كانوا يراقبون ويكتشفون تموجات المشاهد الطبيعية، وتجدد النباتات، وتجمع الدواب، وطيران العصافير. وتابع ألبرت بشغف شروح جوست، وظهر عليه أيضًا أن لديه فضولا تجاه فئران الحقول أكثر من فئران المدن. ظل التفاهم بين أينشتاين ووينتلر جيدًا متجاوزا هذه المقابلة الوحيدة. وكان هيرمان وبولين من الأصدقاء المقربين لجوست وبولين وينتلر، ورسخت هذه الصداقة بزواج عندما تزوجت ماجا

أينشتاين بول، الابن الثاني لعائلة وينتلر. الذي كان بالإضافة إلى ذلك، الصديق المخلص، الأخ لألبرت. وسيتخذ ميشيل بيسو زوجة له هي آن بارارا، الابنة الكبرى لعائلة وينتلر، لكن بادئ ذي بدء، كان قلب النزيل الشاب هو الذي راقت في عينيه الابنة الثانية لعائلة وينتلر: ماري.

كانت لها روح حساسة، وقلب مليء بالآمال تعد نفسها لمهنة التدريس مثل أبيها. كان ألبرت فاتنًا ومفتونًا متفتحًا على جاذبية الإيطاليات، وتواقًا إلى المشاركة في تلك الأيام السعيدة. وحينما يعزف على الكمان، فإنها تصاحبه على البيانو وتنتهي السوناتة بأغنية غرامية.

من هذا الحب اليافع، يعطي الانسجام المتبادل بين الشابين صورة منعشة. لم تكن سوى كلمات عذبة وتأكيدات ملتهبة، تلك هي خطابات الحب! حقيقية تمامًا بالنسبة لليد التي كتبتها، ومؤثرة تمامًا على النظرة التي تكشفها، وبسيطة تمامًا، لكنها ملائمة للعين غير الكتوم التي تفشي المودة بين الحبيبين. كانا يتبادلان الحب، هذا كل ما في الأمر، هذا هو ما يتعلق بهما. وتم إعلان العلاقة حينئذ بحيث يكون الوالدان عالمين بالسر. ولعل الأمّين، بولين وبولين، اللتين أحاطتا الحبيبين بنظرة حماية، كانتا قد اقتربتا جدًا من تزويجهما. وفيما يخص ماري فإنها كانت تتوق لأن تصبح مدام أينشتاين.

ولكن بالنسبة لألبرت، لم يكن هذا الحب الجميل سوى ثمرة موسم، فقدت طعمها عندما التحق بالبوليتكنيكام في زيورخ. نتيجة مألوفة ومتوقعة. ولم يبق له سوى التراجع، وهي ممارسة صعبة عندما يريد المتقلب أن يخفف من ألم بدون التخلي عن تكبده إياه. وأعفى المراهق نفسه من مثل هذا الجهد. وبدلاً من أن يتفاهم مع الفتاة، تخلى عنها دون أي إجراء آخر. "عاجزًا عن الاعتراف بالحقيقة لماري، كان ألبرت راضيًا عن التوقف عن الكتابة إليها. (...) حدث لماري ما هو أكثر من البكاء. كانت محطمة عاطفيًا وجسمانيًا. وكان أينشتاين يرثى لها، لكن لا يلين. بالنسبة إليه كان الأمر قد انتهى(١)".

---

(١) Denis Brian, Einstein, le genie de l'homme, op. cit.

كان يحافظ دائمًا على علاقة بعائلة وينتلر، بل سيصل به الأمر حتى إلى أن يستعيد الذكرى في خطاب إلى بولين: "(...) الألم الذي سببته للابنة العزيزة بطيشي وقلة مراعاتي تجاه حساسيتها"، لكنه لم يكن يرغب أبدًا في أن يرى حبيبته منسحقة القلب. لقد انتقل إلى أحوال أخرى ويفضل، ما دامت القصة قد انتهت بالنسبة إليه، أن يتجاهل نتائجها بالنسبة للآخرين.

وبعد أن استولت عليه العزلة، لم تكن لتلك الحكاية القصيرة المستملحة دلالة كبيرة. وكل ولد يتصرف في يوم ما تصرف الأفظاظ، وكل بنت تسلك ذات مرة كفتاة سيئة، وقد يكون هذا السن بلا شفقة. هل يتعلق الأمر بمسألة ظرف أم بسِمة في طبيعة الشخص؟ يجب البحث عن الإجابة في الأحداث التالية. وما يلي، بالنسبة لأينشتاين، هو ميليفا.

تم قبول الاثنين في البولي في ١٨٩٦، وكلاهما اختار القسم السادس أ "رياضيات وفيزياء". هذا هو الإجراء في التعليم، هامش صغير في مؤسسة مكرسة لتأهيل مهندسين. وفي دفعة ٩٦، لم يكن هناك سوى خمسة يعدون للانضمام إلى مهنة التدريس، أربعة أولاد وفتاة: ميليفا ماريك.

وفي نهاية القرن التاسع عشر، كان التعليم العلمي العالي خاصا بالذكور. ووضع البوليتكنيكام نهاية لذلك، منذ نحو عشر سنوات، بأن تكيف مع الاختلاط. ولنتذكر، في مقارنة محزنة، أن مدرستنا للبوليتكنيك لن تقبل الطالبات إلا بعد مائة سنة! وجذب معهد زيورخ البنات، لكن تم اختيار قلة منهن لأن الاختيار كان صارمًا. وكانت ميليفا هي المرأة الخامسة التي تفرض نفسها على المؤسسة. وكان عملها بارزًا بقدر ما، حتى إنها صادفت في طريقها عقبات خليقة بإحباط من هو أكثر طموحًا.

ومثل أينشتاين، كانت أجنبية. كانت قد نزلت العام الماضي على الحدود النمساوية المجرية. بدون أقارب، وبدون توصيات. وعلى الرغم من هذه الوحدة، وقعت الطالبة الشابة في غرام زيورخ، وكان عليها أن تظل مرتبطة بالمدينة حتى نهاية حياتها. ولا شك أنها قدّرت قيمة الهدوء السويسري الذي يتناقض مع الأحقاد

والعنف في مسقط رأسها. جاءت ميليفا من مناطق هي الأكثر اضطرابًا في أوروبا. لقد وُلدت في تيتيل، على حدود الإمبراطوية النمساوية المجرية، في مقاطعة فويفودين، حيث المسيحية والإمبراطورية العثمانية في مواجهة منذ عدة قرون. وفرت أسرتها وهي من اللاجئين الصرب الأرثوذكس من البوسنة أو المونتنجرو للبحث، في الأرض الإمبراطورية، عن حماية من الأتراك. وكان السكان ينزحون مستذلين في نزاع مستمر، ودائمًا مستعدين للحرب. وبعيدًا، على بعد كبير من سويسرا، كانت مدنهم الهادئة، وجبالهم الحامية ومراعيهم الخضراء.

في ذلك العالم الصعب، كانت عائلة ماريك تمثل أصحاب الامتيازات. فميلو، الأب، كان ناجحًا على الأرجح. وكعصامي لا ينتمي لأي فريق، أدى بحذق مهنة ثلاثية كجندي، ومزارع، وموظف. وعند مولد ميليفا في ١٨٧٥، أصبح من علية القوم وامتلك مزرعة كبيرة. كانت طفولة الصغيرة سعيدة حتى بدأت تخط طريق حياتها. فالوالدان يعتنيان بالطفلة، يطرحان عليها الأسئلة، يلاحظانها، ينشغلان بها وللاعتراف بواقع الحال: كانا مدرسة ميليفا. وعانت من ألم وراثي في الورك، وهو ضرر لم يكن له علاج في ذلك العصر.

وكلما شاخت، كانت الصبية تعوض زوال الحظوة ذلك بلمعان مواهبها العقلية. إنها تراكم انتصارات دراسية، لكنها واحسرتاه! لا تجعلها تنسى هذه الإعاقة. وكاتبة سيرتها، ديسانكا تربوهوفيك – جوريك(١) Desanka Trbuhovic – Gjuric، مهيأة دائمًا للقيام بدورها، كان عليها أن تلقي الضوء على هذه النقطة: "كانت تعرف أنه لم يكن لديها أية جاذبية نسائية، وأنه من المعروف عنها بالأحرى أنها قبيحة". وتتحدث أيضًا عن "عدم الرضى الذي كان يوحي به مظهرها، والذي أثار تقريبًا شفقة مهينة، وتقريبًا التهكم". وبين أم صموت، وأخت سينتهي بها الأمر في مستشفى الأمراض النفسية ووسواس نكبتها الخاصة، انعزلت الطالبة الممتازة، خجولا، صموتا، وفظة.

---

(١) Desanka Trbuhovic _ Gjuric, Mileva Einstein, une vie, Paris. Editions des Femmes _ Antoinette Foukue, 1991.

وسريعًا ما توقفت مسيرتها الدراسية المتلألئة، بسبب العـرف النمـساوي المجري الذي يدخر التعليم الثانوي للأولاد فقط. لا بأس. أقنعت أباها بأن يرسـلها للدراسة في صربيا وأن تواصل دراستها في المدرسة الثانوية الملكية في سـاباك. وبناء على طلبها، أصبحت في صفي الرياضيات والفيزياء التي كانت كلها للطلبة الذكور. وأصبحت البنت الوحيدة أيضًا أفضل طالب. ثم كان عليها أن تلحق بأبيها الذي عُين في زغـرب، وأن تكمـل دراسـتها فـي الثانويـة العليـا الملكيـة، الأوبرجيمناسيوم. مع جائزة التفوق وتهاني لجنة التحكيم، كما هو الأمر دائمًا.

تخفي ميليفا تحت خجلها عزمًا عنيفًا. ترغب في متابعة دراستها العليا، ولن يعوقها شيء عن ذلك. كان لديها مشروع للدراسات الطبية في هيدلبرج، ثم وقـع اختيارها على البوليتكنيكام حيث نجحت في مسابقته. وحيث إنه في سويسرا تُعطى الطالبات نفس فرص الطلبة، فلتكن سويسرا. وهكذا تلتقي مع أينشتاين.

بين الأجنبيين في القسم السادس، تتوطد العلاقات بشكل طبيعي تمامًا، مع أن الولد كان عليه أن يخطو خطواته الأولى. ميليفا وقد أثار شعورها ذكاؤه ومواهبـه الرياضية، وألبرت وقد افتتن بمعرفتها الموسوعية وشغفها بالعلم. ثم كـشفا عـن كونهما حري التفكير، موسيقيين، محبين للتجوال. لكن صعقة الحب لم تكـن مـن طبيعة ميليفا.

والصور المختلفة التي حُفظت عنها وهي متأثرة في بداية الأمـر بـشرود ذهن: هي تلك المبتسمة. بالتأكيد لم يكن التحفظ الأنثوي يسمح في ذلـك العـصر بالانفجار في الضحك، ولكن، في صورة إلى أخرى، احتفظت بطبعهـا الحـزين والمستاء، دون أن تُظهر أبدًا مظهر سعادة. لم يكن هناك أي ألق في النظـرة، ولا ارتجاف على الشفتين. لم تبتسم أبدًا أمام آلة التصوير، ولن تبتسم بعد ذلك. وسنجد هذا الطبع المغتم في كل الظروف. ولا حضور حبيبها ولا حتى حـضور أبنائهـا يمكنه أن يحمل لها الانفراج. عينان سوداوان تلتهمان الوجه، والنظـرة المكفهـرة بذكريات حزينة، الأنف ضخم جدًا، الشفتان مكتنزتان جدًا، والفكان عريضان جدًا. ورثت ميليفا تلك السمات المنتمية للبحر المتوسط التي تتطلـب أن تكـون متألقـة بالكرم، والبشاشة، والشبق. ولسوء الحظ لم يظهر عليها أي من تلك الصفات فـي

الصور الفوتوغرافية، وكان من النادر أكثر ظهورها فـي الحيـاة، حسب رأي المعاصرين لها. ولا شك أن ميليفا كان في استطاعتها أن تكون مبتسمة وجذابـة، لكن في الحياة الضيقة الأكثر خصوصية. وفي المجتمع، تظهر هذا الوجه المقطب بعكس الكلمات مشبوبة العاطفة التي وجه بها ألبرت خطابات ملتهبة.

لم يكن تبادل الرسائل بين ألبرت وميليفا معروفًا إلا في ١٩٨٦ عندما نشر ابن حفيد العالم خمسةً وستين خطابًا تم تبادلها بين ١٨٩٧ و١٩٠٣. وهي تغطـي فترات الانفصال التي كانت استثنائية؛ لسعادتهما الغامرة ولحرمانهما الـشديد. لـم تكن أقل ثقافة بما أظهرته كما كانت بما تركته مفترضًا.

ولم يتأكد الخطاب الغرامي بين الشابين إلا في نهاية ١٨٩٨. لم يكن الدلال حصنهما. ولا ما يخص قلب ميليفا، ولا مظهر أينشتاين. كان مهمَلاً، ولـم يكـن مسرحًا بالمشط أبدًا. في الصباح، يلبس، لا يهم كيف، أول ثوب يقـع فـي يـده. والخلاصة، إنه قلما يشبه الغندور الذي رأيناه يقف أمام آلة التصوير. إنه طالـب الثانوي الذي يرتدي ملابسه بشكل سيئ غير متقن، هو الذي اقتـرب مـن الفتـاة الصربية دائمًا في حالة دفاع. لا يهم! علاقتهما فكرية قبل كل شيء. فهما شغوفان بالفيزياء، ويشتركان في نفس الطموحات العلمية ونفس الأعباء الدراسية.

وتفصيلة، ليست بلا أهمية، إن ميليفا أكبر منه في العمر. ثـلاث سـنوات ونصف، هذا قليل بالنسبة للبلوغ، في نهاية المراهقة، لكن لا يمكن إهمالـه. إنهـا أكثر نضجًا ورجاحة عقل، والأكبر سنًا ليست خالية من الجاذبية بالنـسبة لطالـب غريب الأطوار والأصغر في دفعته.

وفي ١٨٩٩، أكملت رابطة الحب المشاركة الفكرية. وأطلقا على بعـضهما ألقابًا رقيقة "عزيزتي دوكسيرل" لميليفا، و"عزيزي جونيس" لألبرت، وانتقلا مـن المخاطبة بميم الجمع إلى المخاطبة بصيغة المفرد، وتبادلا التصريح بالحب. لكـن العلم لم يتوقف عن التسلل بين العواطف. ففي نفس الخطاب يتساءل عالم الفيزياء عن نظريات ماخ، ويعلق على قراءاته الأخيرة لهيلمهولتز Helmholtz، ويدع، في المقطع التالي، العاشق يشرع في الكتابة ليهدئ الطبـائع المـضطربة لعـشيقته. وبالتدريج، اتسق الزوجان، اكتشفا الحاجة لأن يكونا معًا، وابتعدا عن الآخرين.

بدا ألبرت كعنصر محرك، فهو دائمًا في حالة نشاط، ودائمًا في فوران. تلك عزلة مزيفة. إنه في حاجة إلى أن تكون بجانبه روح شقيقة، شقيقة للعقل مثلما هي شقيقة للقلب، لا تتعب أبدًا من متابعة تفجرات أفكاره. لأن الطفل ذا الكلمات القليلة والنادرة أصبح ثرثارًا لا يعترف بخطاياه. ملك الحديث المنفرد أكثر منه ملك المحاورة. إنه يفكر بصوت مرتفع ويستخدم الأقربين، مثل استخدام أبطال المآسي لأمناء سرهم، ليرى تفكيره بوضوح. وهي عادة سوف يحافظ عليها طوال حياته. قال عالم الفيزياء ماكس فون لوي Max von Laue عن قصد أينشتاين بذلك: " يجب أن تنتبه أن أينشتاين لا يتحدث إليك حتى الموت. إنه يهيم بفعل ذلك، أنت تعرف".

تفتتح ميليفا السلسة الطويلة لهاتين الأذنين المصغيتين، العليمتين والعطوفتين اللتين ستعرف دائمًا كيف تهتم بهما. وأصبحت النسخة، ليس المشابهة ولكن التكميلية، التي تصاحب أينشتاين الشاب في إبداعه، تطمئنه، وتشجعه، وتصححه إذا احتاج الأمر. وكف صمته العنيد عن أن يكون عيبًا لكي يصبح مزية. وأدرك هذا التوازن تمامًا عالم الفيزياء فيليب فرانك Philippe Frank، الذي عرف الزوجين جيدًا: "بالنسبة لأينشتاين، كان يسعده ذلك دائمًا عن التفكير في صحبة، أو ما هو أفضل، ربما بالتعمق في أفكاره بأن يعبر عنها بالكلمات. ولو أن ميليفا ماريك كانت صموتا إلى أبعد حد وبالأحرى متحفظة، فإن أينشتاين، المثابر جدًا على دراسته، لا يكاد يلاحظها(١)". والتكاملية التي وجدها ألبرت في ميليفا ترتبط إلى حد كبير بسياقه الخلاق. إنها قوته، لكنها أيضًا حدوده.

كان ألبرت يرغب في أن يكون مصدِّقًا، عقلانيًا، عنيدًا على المستوى الشخصي كما هو على المستوى العلمي. كان يرفض التلاؤمات الزوجية مع الأدوار المحددة سلفًا للرجل والمرأة. لم يعرف حصر رفيقة حياته في مهام منزلية لكنه يطالب، بالعكس، بمصاحبتها في مغامرته العقلية. يجب أن تكون "ندًا له"، وهو احتمال يبعث على الدوار عندما تصدر الدعوة إلى التكافؤ من عبقري في منطلق تفتحه، لكنها دعوة تستقبلها ميليفا ذات الكفاءات العقلية ولديها الاستقلال العقلي الضروري لكي تصبح مدام أينشتاين هذه.

---

(١) Philippe Frank, Einsteinm sa vie, son tempsm Paris, Flammarion. (Champs), 1991.

مشروع رائع يصطدم بأول عائق: بولين. أم ألبير الرهيبة. حالما عرفت بأخبار العلاقة، أعلنت نفورها التام عند أول توضيح للنبأ. وبقدر ما كانت قد وافقت على ماريا، بقدر ما رفضت ميليفا. لم تأخذ بعين الاعتبار البتة مزاياها على أنها مسلّم بها، ولم ترغب في أن تقر سوى بعيوبها، ولنسمع ما اعتبرته عيوبا: اعتبرتها كبيرة في السن جدًا، عقلانية جدًا، أجنبية تمامًا، نكدية المزاج جدًا، قليلة الأنوثة إلى حد كبير، حتى لا تتحدث عن نقيصتيها اللتين لا تُغتفران، فهي تعرج وليست يهودية.

في صيف ١٩٠٠، جاز الطالبان امتحان نهاية الدراسة. حصل أينشتاين على متوسط ٤,٩١ ليحصل بالكاد على دبلومه، لكن ميليفا لم تحصل سوى على ٤ ووجدت نفسها راسبة. وهذا ما أنتج حينئذ، بين الأم وابنها، المشهد المشهور الذي رواه أينشتاين بالتفصيل بنفسه في أحد خطاباته لعشيقته.

في اليوم التالي لظهور النتائج، عاد الشاب الحاصل على الدبلوم إلى ميلانو حيث والديه. بعد المعانقات والتهاني، أعلن عابرًا رسوب ميليفا. تظاهرت بولين أينشتاين بمعالجة الأمر بلا ترو. "حسنًا، ماذا ستصبح دوكيرل؟" سألت. أجاب أينشتاين سريعًا بالمثل بنفس نبرة الهزل: "ستصبح زوجتي". وكما هو متوقع، حدث الانفجار فورًا. "ارتمت ماما على فراشها، وأخفت وجهها في وسادتها وبكت مثل طفل. وعندما أفاقت من الصدمة الأولى، أصبحت على الفور هجومية غاضبة. أنت تبيع كل مستقبلك رخيصًا وتسد كل الطرق. إنها لا يمكنها الدخول في عائلة محتشمة. ولو كان لديها طفل، ستقع أنت في ورطة! وعند هذا الانفجار الأخير، الذي كان مثل ذلك الذي سبقه، كنت قد فقدت صبري في النهاية. وأبعدت بأقصى قوة الشك في أننا كنا نعيش بفسق معًا، واستأت كصبي لطيف...".

وعن هذا المشهد، لم تستبقِ بولين سوى شيء واحد: ألبرت وميليفا لن يجازفا بأن يكون لديهما طفل. ومع المحافظة على هذا الشيء الأساسي، لم يكن هناك سوى كسب الوقت على أمل أن هذه العلاقة لن تقاوم حرب استنزاف. وبناء على هذا القصد الخفي، سعت في اليوم التالي إلى التصالح: "إذا كنت ترغب أيضًا

في سماع ما يجب أن يقال، سوف ينتهي بنا الأمر إلى التوصل إلى حل". لم يكن الحل لديها بالطبع ولكن لدى ألبرت الذي سيجده، بحيث ينهي الخطاب بتأكيدات حبه لميليفا.

عرفت أحوال حبه المصاعب، لكن ذلك لا شيء مقارنة بأحواله المهنية. رفض الأستاذ ويبر أن يعطيه وظيفة مساعد، وقدم خدماته لطالب آخر في البولي، عالم الرياضيات أدولف هورفيتز Adolf Hurwitz. أستاذ أيضًا كان قد غاب عن دروسه، ولم يكن لديه أية رغبة في أن يكون بجانبه. وكان على أينشتاين أن يعترف بأنه شخصية غير مرغوب فيها في البوليتكنيكام. وجرب حظه مع العديد من الجامعات الألمانية. لكن كان عليه أن يذكر أستاذه في الفيزياء كمرجع. ومع الإفادات التي يعطيها هنريش ويبر الفظيع، فإن الرفض مؤكد. إنها أبواب العالم الجامعي وليس فقط تلك الخاصة بالبوليتكنيكام هي التي أغلقت أمامه. وهذا أمر محزن بالنسبة لشاب يتهيأ لمهنة التعليم والأبحاث.

حينئذ تبدأ فترة حزينة من سوء الحظ المثير للسخط: يدفع ثمنًا مرتفعًا لنزواته الطلابية. تتوقف الخالة الثرية عن رعايته منذ أن يحصل على دبلومه. وها هو بدون موارد، فضلاً عن أنه متعطل، ليس لديه ما يعتمد عليه ليصمد سوى إعانات مالية ضئيلة، لا بل طرد من الأغذية، ترسله العائلة. ولجعل الأمر أكثر سوءًا، انجرف أبوه في إفلاس جديد وتعلل بأمل أخ عظيم يمكنه أن يأخذ على عاتقه أخته الصغرى ماجا!

١٩٠١، العام الأكثر سوءًا في حياته. انتهت كل مساعي البحث عن وظيفة إلى الرفض. كان عليه أن يترك زيورخ وميليفا للعودة إلى ميلانو مع عائلته. وكان التوتر الذي غذته خيبات الأمل المهنية للأب والابن لا يمكن احتماله. ولإطلاق مشاريعه الإيطالية، استدان هيرمان أينشتاين من عديله حيث كانت استحقاقات الدفع تصبح إلحاحًا أكثر فأكثر بينما هو عاجز عن السداد. ويضاف إلى هذه العقبات المالية الإزعاج المستمر لبولين. "كثيرًا ما تبكي ماما بدموع الحزن، وليس لدى هنا أي لحظة هدوء، هكذا يكتب لميليفا. يبكي عليّ والدي كما لو كنت قد أصبحت

ميتًا". وهيرمان نفسه، وهو يعاني من إخفاقاته، يستخدم الحجج الاقتصادية. ألا تكون هناك حاجة للمال، وظرف طيب، لدفع تكاليف الزواج؟ ويسخط ألبرت. ويبرر سلوكه أمام ميليفا: "أفهم جيدًا والديّ. إنهما يعتبران أن المرأة ترف بالنسبة للرجل (...). ومن جانبي، أقدر قليلاً هذه الطريقة في تصور العلاقات بين الرجال والنساء. إنها تعني، في الواقع، أن الاختلاف الوحيد بين زوجة وبغي، هو أن الأولى، بفضل ظروف حياة أكثر ملاءمة، قادرة على أن تنتزع من الرجل عقدًا للحياة".

بعد قليل، رجا أن يفتح طريقًا في الأبحاث. كتب بحثًا حول الخاصية الشعرية وفيزياء السوائل، يجدد فيه طريقة تناول هذه الظواهر. قد يبدو الموضوع غير ذي أهمية، لكن المقاربة مجددة وسوف تخدمه في أبحاثه التالية. وعلى سبيل الاحتياط، أرسله إلى المجلة العلمية "أنالين دير فيزيك". لم يكن سوى قارورة في بحر. والمسافة بين المُرسِل والمرسَل إليه لا تترك أي أمل في إعادة الرسالة.

في ١٩٠١، كما هو الحال الآن، كان المجتمع العلمي يعيش على إيقاع المطبوعات. فبالنسبة للأفكار هي وثيقة ميلاد، وبالنسبة للباحثين صك اعتراف. "انشر أو اندثر"، لم تتغير القاعدة منذ قرن. وهذا الحق في الإشهار يكون في حوزة بعض المجلات المهيبة. وذلك الذي يأتي من مصدر آخر يُشك فيه أوليًا، بل يعتبر باطلاً. وفي واقعة القنبلة الذرية، قامت بهذا الدور مجلتي "نيتشر" و"فيزيكال ريفيو" في بداية القرن، وعاد إلى "أنالين دير فيزيك".

واستغلالاً لهذه المسؤوليات الضخمة، تمارس هذه المطبوعات سلطة على نظرة المدققين في المجتمع العلمي. وعلى لجنة إدارة المجلة، التي تتكون من علماء مرموقين، أن تقوم بتدقيق صارم على المقالات المعروضة عليها. وبحث اللجنة للعثور على الألماس، أقل من بحثها عن استبعاد الخرز. غير أن ألقاب ومراجع عالم ما، لا تثبت النبوغ، لكنها تؤكد الجدية. ومن ثم فإن شهرة الكاتب تمثل المعيار الأكثر سهولة والأكثر ضمانًا، وبالعكس، توحي الأسماء المجهولة بأكبر درجة من الريبة.

ويسيطر المسؤولون عن "أنالين دير فيزيك"، حيث رئيس التحرير ليس سوى ماكس بلانك ذائع الصيت على الفيزياء في ألمانيا وحتى في العالم. كيف يمكن تصور أنهم يمكنهم نشر مقالة لعاطل سويسري عمره عشرون عامًا، ليس لديه مرجع سوى حصوله على دبلوم البوليتكنيكام في زيورخ؟ في أيامنا هذه، فإن النظام بالنسبة لهذه النقطة أكثر انغلاقًا، حتى إن السؤال لا يُطرح.

ولحسن الحظ وبمعجزة، لم يقم هذا الإبعاد بدوره في مارس ١٩٠١. وبينما تنهكه الإهانات وخيبات الأمل، استقبل ألبرت الشاب النبأ الذي لم يكن يجرؤ على الأمل فيه: قبلت الأنالين مقالته وفي سبيلها لنشرها. ذلك حدث كبير، لأن الباب الذي فُتح على التو لن يُغلق أبدًا. ويشرع أينشتاين في تعاون مع المجلة التي تطلب منه عرض أعمال علمية، والتي بشكل خاص ستقبل على أعمدتها مقالاته في المستقبل. ودون هذا التيسير في المصير، كان عمل أينشتاين معرّضًا لأن يظل مجهولاً. والفضل يعود من ثم إلى جسارة لجنة التحرير التي أتاحت منبر الـ "أنالين دير فيزيك" للشاب الصغير والمحيِّر جدًا ألبرت أينشتاين.

أراد ألبرت أن يستفيد من هذا النجاح الأول. ولعل المقالة قادرة على إثارة اهتمام الأستاذ ولهلم أوستولد Wilhelm Ostwald من جامعة ليبزيج. أرسلها إليه مصحوبة بخطاب، مفرط في التهذيب كما يجب أن يكون، وفيه يحيي مزايا الأستاذ العزيز ويشيد بأعماله الفيزيائية الكيميائية. وفي النهاية، يلج إلى طلب خدمة متواضعة: " وأرجو أن تسمح لي أيضًا بأن أسألك ألا يمكن أن يكون ممارس للرياضيات الفيزيائية، بالصدفة، له بعض الفائدة بالنسبة إليك". وترقب إجابة، لم تأت، وجازف بخطاب ملاحقة، بدون نتيجة.

حدث عندئذ أن هيرمان أينشتاين، يائسًا من الوضع أو بالأحرى بعدم وجود مستقبل لابنه، وجد نفسه مضطرًا إلى كتابة خطاب لعالم الكيمياء الألماني. خطاب محرك للشفقة ذكر كثيرًا حول كرب ألبرت وعائلته. "ابني سيئ الحظ تمامًا بأن يكون بلا وظيفة في الوقت الحالي - يوضح هيرمان للأستاذ أوستوالد - وإنه يتصور كل يوم أكثر فأكثر أنه أخفق في مهنته، وإنه لن يستطيع بعد

الاستمرار فيها. ومن جانب آخر، فهو يتحمل بقسوة الفكرة المحبطة بأنه عبء علينا، لأننا قلما نكون ميسورين. (...) أنت من بين كل علماء الفيزياء العظام في عصرنا من يبجله ابني ويجله أكثر من غيره. (...) بضعة أسطر مشجعة قد تعيد له بهجة الحياة وشجاعة العمل. (...) ابني ليس على علم بهذا المسعى الاستثنائي تمامًا من جانبي". وُجد هذا الخطاب مصنفًا في أوراق الأستاذ بعد وفاته. ولم يكن هناك أي أثر، في المقابل، لأية إجابة أيًا كانت. لم يستقبل ألبرت أي عرض من ليبزيج. وحدث بعد ذلك بكثير، وفي ظروف مختلفة تمامًا، أن نشأت علاقات مخلصة بين أوستولد وأينشتاين.

لم يحصل على أي شيء بخصوص عمله مساعدًا وتاه أيضًا في الدكتوراة الخاصة به. تم رفض موضوعات الأطروحة، وعندما لم تعد تلك هي الموضوعات، أصبح المعلمون هم غير المناسبين. ومن فرط تراكم حالات الرفض، شك في أن تكون معاداة السامية هي السبب الخفي لتلك الإخفاقات. آثار كاذبة. لم تعط مساعيه في إيطاليا الأقل انحياز إزاء اليهود نتائج أفضل.

في مواجهة الحظ العاثر، أكد العاشقان هواهما من جديد: "تملكين جعلي مزهوًا وحبك يجعلني سعيدًا"، هذا ما كتبه خلال إقامته في ميلانو. "بدونك لن أعرف بعد ما أريده، لم يعد لدى شهية للعمل ولا بهجة للحياة، وأخيرًا بدونك ليست حياتي حياة". وتُرك المتعطل الشاب أحيانًا ليكتشف وهنه، لكنه صحح خطأه بسرعة ونصح بالتفاؤل: "أيًا كان ما يحدث، ستكون حياتنا أجمل حياة في العالم". وبينما يلح على الجامعات الأجنبية، كانت ميليفا تتمزق، فمن جانب، تتمنى أن يبلغ مساعيه، ومن جانب آخر، تخشى أن تراه وقد سافر بعيدًا. بالنسبة إليها، ليس لديها سوى مخرج واحد ممكن: "يا ربي، كم سيكون العالم جميلاً عندما سأكون زوجتك الصغيرة!".

لكن هذا التراسل لم ينحصر في هذه المناجاة العاطفية. واصل ألبرت أبحاثه وكان يخبر ميليفا بالأنباء من وقت لآخر. وهكذا، في خطاب أكتوبر ١٩٠٠، ينتهي إلى: "كم أنا سعيد أن أجد فيك ندًا لي، بكل هذه القوة والاستقلال مثلي. أنا وحيد مع

كل العالم، إلا معك". إنه يشعر بأنه يخاطر في كل دقيقة بأن ينفرد بأفكاره، بأن ينقطع عنها. ومن ثم يتعهد بأن يقدم لها كل ما يسعى إليه. "حتى عملي يبدو لي بلا هدف، عديم الجدوى إذا لم أفكر في نفس الوقت في أنك سعيدة بما أنا عليه، بما أفعله". أصبح العلم والحب لا ينفصلان، في نفس الخطابات، وفي نفس الجمل. لم يعد ذلك تعاونًا، ولكنه اندماج. يريد العاشق المكدر أن يضع عشيقته في القلب وحتى في عمله ليبدع من جديد تلك الحياة العامة التي لم يستطع إتاحتها لنفسه. وفي مارس ١٩٠١، كتب إليها: "كم سأكون سعيدًا وفخورًا، عندما سننجز معًا بنصر ونجاح عملنا حول الحركة النسبية". الحركة النسبية، إنها، بالتأكيد، النسبية. انطلاقًا من طريقة اكتشافه الأكبر، جذب أينشتاين ميليفا معه. وفي نهاية ١٩٠١، اعتقد أنه اقترب من الهدف: "أعمل بعناد على ديناميكا كهربائية للأجسام المتحركة (سيكون ذلك هو نفس عنوان البحث الشهير في ١٩٠٥ الذي يصف النظرية النسبية الخاصة)، تعد بأن تصبح بحثًا رئيسيًا. أكتب إليك بأني كنت أشك في انضباط الأفكار حول الحركة النسبية. ولعل شكوكي تقوم ببساطة على خطأ في الحساب. والآن أعتقد في ذلك أكثر من أي وقت مضى".

نص كاشف. ورغمًا عن البطالة والبؤس، تعود حالة اختمار الاكتشاف الذي سيؤهله للتقدير العالمي، بكل معنى الكلمة، إلى تلك السنة الفظيعة ١٩٠١. وأهميته واضحة بالطبع. وفيما يخص ميليفا، التي تابعته خطوة خطوة، كانت رفيقة أكثر من كونها معاونة. كان أينشتاين، عالم الفيزياء الشاب في الثانية والعشرين من عمره، المنطلق دون أية مشروعية في هذا الاستكشاف المنفرد، الطامع في حل مصاعب يتعثر فيها أكثر العلماء شهرة، في حاجة إلى هذه الشاهدة الملتزمة، القادرة في نفس الوقت على متابعة مسعاه على المستوى العلمي ودعمه على المستوي العاطفي. ومع ذلك، كان هو وحده الذي أنجز المشروع، والذي أدرك المصاعب وحلها.

كانت النسبية في حالة اختمار، لكن واضعها لم يكن لديه دائما ما يعينه على الحياة. وجاءت الفرصة مع الربيع، إزهار عابر لا أكثر. عرضت عليه مدرسة فنية سويسرية تقع في ونترثور أن يحل لمدة ثلاثة أشهر محل مدرس رياضيات يؤدي فترة خدمة عسكرية. لم تكن سوى "عمل صغير" ولكن مُرحَب به. وجاء الوقت لقضاء إجازة نهاية أسبوع مع ميليفا، فأخذ واجباته الأستاذية وأنجزها دون انزعاج، على ما يبدو. يمكنه، بفضل توسط صديق، ترتيب وظيفة أخرى في معهد في شافهاوزن، لكن النتيجة أقل توفيقًا.

التزم صاحب ومدير المدرسة، وهو شخص يدعى جاكوب نويتش Jakob Nuesch، بتقديم سكن وطعام مجانيين له، حتى لا يقدم له سوى أجرة زهيدة: ١٥٠ فرنكًا شهريًا. وجد أينشتاين نفسه في مدرسة داخلية لدى السيد نويتش، واكتشف بسرعة أن الأمر يتعلق تمامًا بالعداء لوينتيلير. كان الرجل المسن وعائلته بشعين ولم يُسمح للضيف المرغم على العمل بأن يشاركهم في وجباته. لكن ذلك لم يكن شيئًا بالنسبة لغيره. ففي شافهاوزن، لم يكن ألبرت أستاذًا، ولكن مرب. فبدلاً من أن يُدَرس، كان عليه أن يأخذ على عاتقه مساعدة طالبين يواجهان صعوبات في الرياضيات. لا بأس، ولقد طبق طريقته المتسامحة في التدريس لاستمالة من في رعايته من جديد لمادة الرياضيات. لم يكن المدير نويتش، الذي يتبنى التعليم البروسي، ليسمح بهذه التحررية التي يراها نوعًا من التهاون. كان التعليل صادمًا وفضّل المربي الجديد، رغم ظرفه المالي الحرج، أن يصفق الباب ولا يتبرأ من مبادئه التعليمية. ومن شافهاوزن، كما يروي أينشتاين، غير هذه الذكرى السيئة، الصداقة العزيزة مع كونراد هابيشت Conrad Habicht، زميل قديم في المعهد الذي اكتشفه من جديد في هذه المناسبة.

في تلك السنوات، وقعت ثلاثة أحداث قلبت حياته. فمن جانب، قام صديقه في البوليتكنيكام، مارسيل جروسمان Marcel Grossmann، الذي كان قد سبق أن أنقذ الوضع بأن أعطى له مذكراته عن المحاضرات التي غاب عنها، بتوسيط والده لدى فريدريش هالير Friedrich Haller، مدير مكتب براءات الاختراعات الصناعية

في برن. انتزع له وعدًا بالاتصال بأينشتاين إذا خلت بالصدفة وظيفة في مؤسسته. لم يكن ذلك بعد سوى احتمال غامض، لكنه قوى قلبه. ومن جانب آخر، رسبت ميليفا، للعام الثاني على التوالي، في الامتحان النهائي لدراستها في البوليتكنيكام. لن تحصل أبدًا على الدبلوم ولن تصل إلى أدنى مهنة تعليمية. وحاولت عبثًا الحصول على وظيفة مدرس في زغرب، وسيكون عليها، في وقت لاحق في حياتها، أن تعطي دروسًا في الرياضيات والبيانو لكسب المال! كيف يمكن تفسير هذا الفشل بعد مسيرة دراسية بهذا التألق، رغم الوجود المحفز لأينشتاين؟ من الواضح أن واقعة خارجية كانت قد أحدثت اضطرابًا للطالبة. كانت ميليفا قد اكتشفت لتوها أنها حامل. حضرت امتحانها ورسبت فيه وهي تحت وطأة هذا النبأ المروع.

كيف تلقى أينشتاين هذه الأبوة التي أتت على الأقل في غير أوانها؟ يوجد أول رد فعل له معروف في خطاب إلى ميليفا يعود تاريخه إلى ٢٨ مايو ١٩٠١. كان قد وصل توًا إلى مدرسة ونترثور وبدأ بإعلان ملتهب: "امتلأت بهذه السعادة، وبهذه البهجة، التي يعود لك الفضل فيها تمامًا". وعندما يتعلق الأمر بطفلتهما، قد يستطيع بصعوبة أن يكون بخلاف ذلك، لكن الحماسة الأينشتاينية في موضوع آخر: إنتاج أشعة مهبطية بالضوء الفوق بنفسجي. ما بين ساعات تدريسه، كان الأستاذ المؤقت يلتهم الكتابات العلمية وكان قد وقع توًا على بحث للأستاذ لينارد فتنه. كان الإلهام على درجة تجعله يشارك في كل المسائل المعلقة. وبعد أنبائه الجديدة عن الفيزياء، يصل إلى الأمر الراهن. "كوني شجاعة، يا حبيبتي، ولا تستسلمي للأفكار السوداء. لن أتخلى عنك بالتأكيد وسيتكلل مسعاي بالنجاح. (...) كيف أنت يا حبيبتي؟ وكيف حال الصغيرة؟ فكري كيف سيكون الأمر جميلاً عندما سنستطيع من جديد أن نعمل معًا دون أن نكون منزعجين ودون أن يدس أحد أنفه في أمورنا!".

يجب عليه ولا شك، في الوقت الحاضر، وأيًا كانت التكاليف، أن يؤمن احتياجات الأم والطفلة وذلك يعرضه لتكاليف باهظة. ويجد نفسه وقد ضاق عليه الخناق ويتساءل عن المكانة التي سيمكنه في أي وقت احتلالها في وطنه الجديد.

عرف أنه ليس عليه سوى أن يكون سويسريا حديث العهد، "سويسري نظريًا"، كما يُقال. وهذا التجنس من الدرجة الثانية نادرًا ما يوحي بالثقة لدى الأشخاص الذين يلتمس منهم خدمة. وبعد أن طفح باليأس، لم يعد يرى سوى حل واحد: التضحية بمهنته العلمية. وحيث إنه من المستحيل أن يكسب قوته من الفيزياء، فإنه سيخسرها بطريقة أو بأخرى لكي يعيش. وقال لميليفا، التي أجهدت نفسها لرده عن ذلك، إنه ينحي جانبًا "زهوه الشخصي" ويتخلى عن "أهدافه العلمية". كان مهيأ لأن يلتحق بأول وظيفة ستظهر "حتى لو كانت بائسة، وحتى لو كانت ثانوية". حتى إنه لجأ إلى ترك ترشيحه من أجل العمل في الحسابات في شركة تأمين! وهو ما لم يمنعه، خلال الانتظار، من متابعة عمله حول النسبية الخاصة. وحتى لا يعكف بالكامل على فيزيائه العزيزة، كان مستعدًا لأن لا يكون سوى باحث في يوم الأحد. وهذا ما سينتهي إليه الأمر وما يمثل نجاحًا ليس على هذه الدرجة من السوء.

كان راغبًا في كسب قوت بيته، والزواج، بالطبع: "حالما أجد شيئًا، سأتزوجك". ولكن بدون موافقة الأم. وأبدًا لم يقلل قلق بولين حول المستقبل المهني لابنها، من فظاظتها. كتبت بولين لوالدي ميليفا خطابًا أحمق تتهم فيه الشابة بأنها حولت ابنها عن الطريق المستقيم (وهو ما لم يكن أبدًا إشارة إلى الحمل الذي لم تكن تعرف عنه شيئًا). وتكتشف أم المستقبل التي رحلت إلى المجر استعدادًا للولادة، عند وصولها هذا الخطاب المليء بالضغينة. وها هي تشتكي لصديقة: "لم أعتقد أبدًا أنه من الممكن وجود أُناس بهذه الدرجة من الشر وانعدام الرأفة".

أما بخصوص أبي المستقبل، فهو من الآن معجب بابنه الذي أسماه هانسيرل، لأنه لم يستطع تصوره سوى أنه من جنس الذكور، لكنه يضمه إلى ليسيرل، وهو الاسم الذي اختارته أمه التي لا تفكر سوى في ابنة. "اعتني بنفسك جيدًا وكوني فرحة وابتهجي بليسيرلانا العزيزة. (...) الشيء الوحيد المتبقي لحله قد يكون الطريقة التي سنتبعها مع ليسيرلانا، لا أرغب في أن ننفصل عنها". نوايا طيبة لواقع محزن، لأن هذه الولادة التي يدور حولها الحديث ستكون كلها كارثة. وفي نوفمبر ١٩٠١، كتب إلى أم المستقبل: "أعتقد أننا لا يجب أن نقول شيئًا حول موضوع ليسيرل".

بعودته من شافهاوزن، لم يكن لديه سوى وعـد: صـدّق مكتب بـراءة الاختراعات على قراره باستخدامه... ما إن يخلو مكان. وفي الانتظار، بحث عن كسب قوته في الدروس الخاصة. وظهر في الجريدة المحلية في برن إعلان يقول: "دروس خصوصية في الرياضيات والفيزياء للتلاميذ والطلبة يقوم بإعطائها بكـل أمانة ألبرت أينشتاين، الحاصل على دبلوم المعلمـين مـن مدرسـة البوليتكنيـك الاتحادية، ثلاثة فرنكات للساعة. دروس مجانية على سبيل التجربة". وعن ميليفا، لم يكن يستطيع أن يفعل سوى تقديم الوعود غير محددة الموعد.

وفيْ نهاية ١٩٠١، عاش ألبرت أينشتاين، الذي لم يكن لديه دائمًا مكان، في برن في حالة تقتير. وفي زغرب، استعدت ميليفا لولادة كئيبة. وفي ميلانـو، لـم يتوقف حقد بولين وكان هيرمان يعيش أول همومه الصحية. ألبرت عمره ثـلاثٌ وعشرون سنة وليس أمامه أي مستقبل.

شهد الفصل الدراسي الأول لعام ١٩٠٢ مأساة ظلت، حينئذ، مبهمة. ففي ٤ فبراير ١٩٠٢، استقبل أينشتاين خطابًا يخبره بميلاد ليسيرل الصغيرة. كانت ميليفا أضعف من أن تستطيع الكتابة، وكان أبوها هو الذي أمسك بالقلم. جُـن أينـشتاين ورد فورًا للحصول على أنباء. كان مغمورًا بسعادة هذه الأبوة. "ولكن، كما ترين، لقد أصبحت فعلاً ليسيرل كما كنت تتمنين. هل هي بصحة جيدة أيضًا وهل تبكـي منذ الآن كما يجب؟ كيف هما عيناها الصغيرتان؟ لمن منا نحن الاثنين تشبه أكثر؟ من يعطيها لبنها؟ هل هي جائعة؟ إنها تصيح بلا انقطاع ولها رأس صغير أصـلع تمامًا. أحبها كثيرًا ولو أني لم أشاهدها. ألا يمكن تصويرها فوتوغرافيًـا عنـدما تبرئين تمامًا؟". ولا مشكلة في إخبار الجدة، بولين أينشتاين، التي استمرت كما هي دائمًا تصب شراستها على ميليفا مقسمة بآلهتها العظيمة بأنها لن تدخل أبـدًا فـي العائلة.

ومع ذلك كان أينشتاين، في شهر فبراير ذلك، على وشك الحـصول علـى الوظيفة المستقرة التي كان يبحث عنها منذ عامين. وهذا العمل لبـضعة أسـابيع، بضعة أشهر على الأكثر. سيمكنه عندئذ أن يقوم بإعاشة ميليفا وليسيرل الـصغيرة

وما يشتهيه وما يرغب فيه بشكل خاص هو ألا ينفصل عنهما. ومن الغريب أنــه، في الخطاب التالي، الذي كُتب بعد ذلك بأسبوع واحد، لم يتحدث عــن الرضــيعة. خطاب آخر واستمر نفس الصمت دائمًا. وعن الطفلة، لم يعد هناك سؤال.

لم تعد ليسيرل إلى الظهور سوى في ١٩ سبتمبر ١٩٠٣، أي بعــد تــسعة عشر شهرًا. وفي أثناء ذلك، تزوج العاشقان، وعلى التو أعلنت ميليفا أنها حامــل، وهو نبأ خشيت، علنًا، من تبعاته. ورد أينشتاين على مخاوف أم المستقبل: "لــست غاضبًا بالمرة من أن دوكيرلتي المسكينة احتضنت من جديــد كتكوتًــا صــغيرًا. يسرني ذلك وكنت أتساءل سابقًا حول ما يجب أن أفعل لكي يكون لديك ليــسيرل أخرى صغيرة. وعلى كل حال، لن يمكن رؤيتك ترفضين ما هو حق لكل النساء.. ويحزنني ما قد يحدث لليسيرل. ربما الحمى القرمزية تترك عواقب بسهولة تامة. لو أن ذلك حدث فقط بشكل طيب. ما الاسم الذي سيتم تسجيل الطفلة بــه؟ يجــب علينا أن نحرص على ألا تصادف مشكلات فيما بعد". هذا كل ما هنالك. لن يكون هناك أبدًا بعد سؤال عن ليسيرل. لقد اختفت.

هذه الابنة التي فقدها أينشتاين، لم تتم الإشارة إليها في أغلب السير القديمة، تلك الخاصة بفيليب فرانك Philippe Frank أو بانيش هوفمان Banesh Hoffmann. ولا مجال للدهشة، فلم يُسمع أحد يتحدث عنها. لا أينــشتاين، ولا ميليفــا، ولا أي ممثل في هذه المأساة صدر عنه أقل تلميح. وحفظ المنفذان لوصية أينشتاين، هيلين دوكاس Helen Dukas وأوتو ناثان Otto Nathan، في صــمت مطلــق واحتفظــا بأسرار كل الوثاق التي قد تظهر على الحلبة. ولم يحدث سوى في ١٩٨٧، أي بعد خمسة وثمانين سنة منذ ميلاد الابنة الصغيرة، عندما نشرت جامعة برنستون الجزء الأول من "أوراق ألبرت أينشتاين"، أن تم اكتشاف كل القصة. بحياء واضح. وتذكر السير اللاحقة الحدث بشكل عابر. تتحدث فرانسواز باليبار Francoise Balibar عن "ابنة صغيرة تم فقد أثرها بسرعة، والتي ربما ماتت في سن صغير"، ويشير جاك ميرلو _ بونتي Jacques Merleau _ Ponty إلى أن "ميلاد ليسيرل تفقد القصة أثره على الفور". وليس لدى ديدسانكا ترباهوفيك _ جيريــك _ Dedsanka Trbuhovic

Gjuric، التي حققت أكثر عن حياة ميليفا، المزيد من الوضوح: "عن ليسيرل، ليس لدينا المزيد. لم يتأكد وجودها حتى الآن بناء على أي سجل، لا عن ميلادها ولا عن موتها".

ليسيرل، هي الثقب الأسود في السيرة. الحقيقة نفسها لا جدال فيها، لكننا لا نملك سوى جزء صغير من المعلومات. كيف يمكن أن يحدث هذا؟ أصبح أينشتاين بعد ذلك أحد أكثر الأشخاص شهرة في عصره. ولا شيء مما يخصه يُترك على أنه قليل الأهمية. حتى في حياته، أقدم بعض الكتاب على كتابة سير، ولم يرتابوا في أي شيء. وبعد اكتشاف خطاباته، راجع باحثون السجلات، ونبشوا المقابر، ولم يجدوا شيئًا. لم تترك ليسيرل أقل أثر.

كان اختفاء أول ابنة مأساة دمغت الوالدين. كيف يمكن تفسير أنهما استطاعا محوها إلى هذه الدرجة؟ في ثنايا أحد الخطابات أو أحد الشهادات، ماض ثقيل أيضًا ينتهي دائمًا بأن يبرز من جديد. ليس هناك مثل هذه الحالة، حيث ليس من المعروف حتى، بطريقة مؤكدة، ما إذا كانت ليسيرل قد ماتت في سن صغير أو حتى تم التخلي عنها.

حدث الميلاد في أسوأ وقت، هذا واضح. كانت عائلة ماريك تنظر نظرة استقباح إلى هذا الزواج، ولم تتكلم عنه عائلة أينشتاين، ولم يرحب المجتمع الراقي في بيرن بابنة الزنا الصغيرة. كل هذا حقيقي، لكنه كان متوقعًا. والأمر الوحيد الذي حدث خلال الأشهر الأخيرة، هو اليقين من أن أينشتاين كان على وشك الخروج من تشرده الحرفي. وكان يجب أن يتيح ذلك تجنب الانفصال الذي لم يبتغه مهما كان الثمن.

سأل دنيس بريان Denis Brian طويلاً روبرت شولمان Robert Schulmann، رائد الباحثين في أوراق أينشتاين. بعد حصوله على الخطابات الشهيرة واكتشافه لكل التعقيد، توجه شولمان إلى يوغسلافيا للقيام بتحقيق دقيق بقدر ما هو بلا جدوى. وروى عن وجهة نظر أن ليسيرل لم تمت في سن صغيرة، ولعلها حتى عاشت مع أبيها. وهكذا، تبعًا لهذا الافتراض الجائز، حتى لو لم يتم التأكد منه، هناك ابنة مجهولة لأينشتاين كانت تعيش في تستر تام طوال القرن.

كيف يمكن في الواقع تصور أن موت هذه الابنة يمكن أن يترك آثارًا قليلة إلى هذا الحد؟ أشياء كُتبت، وليس فقط قيلت. لأن كل هذا حدث بالخطابات. كانت الأم في المجر، والأب في سويسرا. هل سارع الأبوان إلى إخفاء تلك الخطابات؟ هذا محتمل ولكن لماذا إذن، إذا كانت الوفاة طبيعية؟

قد نصل إلى افتراض التخلي عنها، فهو مبهم أيضًا تمامًا. وها هو قرار يتطلب أن يكون اختياريًا. من هذه التساؤلات، لن نجد أي أثر وبقية القصة لن تكون أقل عدم قابلية للتصديق. كيف يمكن تصور أن أينشتاين لم يكن لديه، من باب الواجب، أو تبكيت ضمير، أو الفضول، أو بعض الاهتمام، رغبة في معرفة ابنته؟ حتى إنه استطاع أن يعيش طوال حياته وهو يعرف أنه في كل لحظة يمكن لهذه الابنة أن تظهر أمامه؟ لا سيما وأنه لم يكن من الصعب العثور على أثر لهذا الأب. الأمور أيضًا أكثر إبهامًا إذا فكرنا في ميليفا. بعد عام من ميلاد طفلتها، تزوجت. لم يكن الزوجان واسعي الثراء، ولكن، أخيرًا، قررا أن يكون لهما طفل. فيما يخص الأم، تلقت أنباء عن ابنتها حيث إنها أُخبرت عن الحمى القرمزية التي أصابتها. كيف يمكن تفسير أنها لم تفعل أي شيء لاسترداد ليسيرل؟ خلال بضع سنوات أصبح العاطل الذي لا مستقبل له عالمًا معترفًا به. ورغمًا عن هذا التغير المفاجئ، ألم يكن لدى الفاعلين في هذا التبني، عائلة ماريك وكل الآخرين، شيئًا يقولونه عن ابنة هذه الأبوة المخادعة؟ يبدو ذلك مبهمًا.

مع نهاية السنوات العشر الأخيرة من القرن التاسع عشر، انطلقت الأمريكية ميشيل زاكهين[1] Michele Zackhein في بحث عن ابنة أينشتاين المفقودة. أجرت تحقيقًا خلال خمس سنوات في الصرب. ورغم الحرب وكل المصاعب، لم تترك وسيلة إلا لجأت إليها، فتشت في السجلات والذكريات. ومن هذا البحث المثابر، خلصت إلى رأي بأن ليسيرل كانت تعاني من إعاقة شديدة عند مولدها، وماتت في عمر نحو عامين. وهو فرض يجعل النتيجة أكثر معقولية لكنه يطرح أيضًا أسئلة

---

(١) Michelle Zackhein et Michele Zackhein. Einstein's Daughter, the Search for Lieserl, New York, Riverhead Books, 1999.

معلقة، ولم يدعمه أي إثبات مقنع. وسيان كانت ليسيرل طبيعية أم غير سوية، عاشت أو ماتت مبتسرة، يبقى أن موقف والديها، وبشكل خاص أبيها من الصعب فهمه.

"الطريقة التي يبدو أنه تخلى بها عن ابنته لا تشبه أبدًا سلوك أينشتاين"، هكذا بيَّن دنيس بريان لروبرت شالمان وهو ما قد يعطي مفتاحًا للموضوع: "لا أوافقك، لكن ذلك يصعب توضيحه. هذا مجرد شيء أشعر به. أعتقد أنه كان انتهازيًا أكثر بكثير مما يمكن تصوره (...). يجب أخذ هذا العامل في الاعتبار، بالمعنى المحايد لكلمة "انتهازي". وهو ما لا نفعله كثيرًا في أغلب الأحيان، إلا عندما تكون هذه هي الطريقة الوحيدة لفهم بعض قراراته(١)".

لن يتم أبدًا دون شك معرفة الكلمة النهائية لهذا الأمر المحزن. لكن لا يمكن أن يكون موقفنا "كما لو أننا" نتجاهل هذا الحمل الأول لميليفا. كيف لا يتم التساؤل حول هذا الكرب الصامت الذي يمحو حتى أقل ذكرى؟ وحول حادث غامض ألا ينتهي اقتفاء الأثر دائمًا إلى وجود طفلة؟ وخلف "الانتهازية" التي يتكلم عنها روبرت شالمان، هل يخفي أينشتاين "مسخًا هادئًا" لا تؤثر عليه مآسي الحياة؟

قبل الإجابة، يجب أن نأخذ في الاعتبار المحن التي عاني منها على التو. يفلس أبوه، وتزعجه أمه، وترسب ميليفا في دراستها، وتخفق مساعيه، وجيوبه خالية، ومستقبله مسدود. ولتتويج كل هذا، كانت هذه الهدية السامة: ليسيرل. وبعد قرن، من الصعب تصور لعنة تلك الولادات خارج الزواج. بالنسبة للأم كما هو بالنسبة للطفلة، فهو ضمان لحياة مخفقة، ولمصير ضائع. صدمة يشفى منها الإنسان بصعوبة. والأب نفسه الذي استطاع أن يجد تعيينا له في مكتب براءات الاختراع فوجئ بالإعلان عن هذه الولادة غير الشرعية.

---

(١) Denis Brian, Einstein, le genie de l'homme, op, cit.

هذه السلسة من الإذلالات، في قلب البؤس واليـأس، تُجـدب أي روح أيًـا كانت، وبالأحرى لمن هو في الثالثة والعشرين من العمر. غير أنها لم يكن لها أي تأثير على أينشتاين. وخلال محن أسوأ، يحافظ على قدرته علـى العمـل، وقـوة تركيزه. وانطلق في عمل هائل تجاوز كثيرًا نسبية الحركة وإعادة تعريف معـالم في الزمكان. تلك هي كل الفيزياء الأساسية التي حققها. إنه يحمل معه دائمًا دفاتره الصغيرة لكتابة الملاحظات، وينتهز أقل فرصة ليستغرق ثانية حتـى ولـو كـان للحظة، في عمله. ومن الواضح أنه لم يكن لديه غير ذلك في عقله. فلنعـد إلـى خطاب ديسمبر ١٩٠١. كانت ميليفا لاجئة في نوفي ساد مع عائلتها، على وشـك الوضع. وهو كان تحت تأثير كارثة معلنة، ومع ذلك يكتب: "أعمل بلا انقطاع". لا شيء يمكنه تحويله عن بحثه. إنه يتابع أبحاثه وحده دون ضمان أقل نتيجة، أو أقل تقدير. ما هي الروابط التي يمكن تصورها بين هذا التعلق الـذي يفـوق القـدرة الإنسانية بالفيزياء وهذا الانفصال، غير الإنساني على ما يبدو، عن ليسيرل؟

وفي شيخوخته، في بضع صفحات من سيرته الذاتية، ربما يكون أينشتاين قد قدم مفاتيح سلوكه. الأول، هو الإلهام العلمي الذي أتي فجأة مبكرًا جدًا في حياتـه. ولقد كرر القول مرارًا، بأشكال مختلفة، صيغته الشهيرة: "الأكثر استعصاءً علـى الفهم هو أن يكون العالم قابلاً للفهم". والتناسق شبه الإعجازي بين عمـل العقـل البشري ومنهج الطبيعة يتضمن بالنسبة إليه المعجزة المؤسِّسَة، والكشف الموجِّه.

وهو يعني بالنسبة للإنسان الطريق الذي عليه اتباعه. يجب اكتشاف النظـام الخفي للعالم. ويصبح ذلك هو "الهدف الأسمى"، "الطريق المؤدي إلى الفـردوس"، "وعد تحرر". ويتكلم عن هذا التأمل للعـالم، التأمـل الإيجـابي إذ إنـه مكـرس للاكتشاف، بحماس يتسم بالصوفية. إنه القضية الكبيرة لحياته، ما يماثـل "دعـوة كهنوتية" تبعًا لفريتز شتيرن(١) Fritz Stern. لأنه يتعلق ببحث معرفي يكتفي بنفسـه وليس بنشاط مهني قد يتيح كسب المجد أو الثروة.

---

(١) Fritz Stern, Grandeur et Defaillances de l`Allemagne.., op, cit.

المفتاح الثاني الذي يعطيه أينشتاين، هو عدم وجود اكتراث ما بالحياة العادية، أفراحها وأتراحها. "أدركت بقوة في شبابي عبث الآمال والطموحات التي تسوق أغلبية الناس إلى دوامات حياة جامحة". إنه يريد أن "يحرر نفسه من أغلال (عالم شخصي على وجه الحصر)". إنه يضع الحياة اليومية الخاصة أو المهنية في مواجهة الحياة العلمية. "بالنسبة لرجل من نوعي، يحدث له منعطف فاصل في تطوره عندما يتوقف بالتدريج عن الاهتمام على وجه الحصر بما هو ليس سوى الشخصي والمؤقت؛ لكي يكرس كل جهوده للإدراك العقلي للأشياء". وتقيم فرانسواز باليبار، التي درست بتمعن كل هذه النصوص، الرابطة بين هذا الشغف المستعر ومقاومته للمحنة. وجد في ممارسة التفكير قوة على تحمل مصاعب الحياة (...). وفي كل حياته، على ما يبدو، لم يتوقف أينشتاين عن البحث عن حماية نفسه في نفس الوقت من قسوة العالم التي لا تطاق وضيق الحياة التي تسيطر عليها تمامًا مشاعر يعتبرها بدائية(١)".

لم يكن أينشتاين غير مبال، إنه مشغول، مستحوذ عليه، نزق. وتلك القوة التي تسلطت عليه تتجاوز كثيرًا شخصيته، جعلت له من نفسها الخادمة أو رسول النظام المتعالي، الخالد، الكوني التي يستمد منها سعادة لا توصف. في خطاب ١٩١٦، حيث يذكر همومه المنزلية _ وكان حينئذ منفصلا عن زوجته _ يخلص إلى: "لا تشفقي عليّ. رغم مشكلاتي الخارجية، تمتد حياتي بانسجام تام. وكل أفكاري مركزة على التفكير". إنها جملة تحدده، وحدها، أفضل من كل التحليلات. لم يكن لما هو عارض، أيًا كان موجعًا، تأثير على نشاطه العقلي، الذي كان خاضعًا كله لعمله العلمي الضخم.

ربما كان أينشتاين حساسًا، بل وحتى رومانسيًا. يجرب الابن، والعاشق، والصديق كل أنواع المشاعر. لكنه لا يقتصر على هذا القاسم المشترك للطبيعة الإنسانية. إنه يحمل داخله نبوغًا يتيح له تذليل مخاطر الحياة، التي تجعل سلوكه

---

(١) Francoise Balibar,Einstein. La joie de la pensee, op, cit.

أحيانًا محيرًا إلى هذه الدرجة. ويستطيع أيضًا أن يتصالح مع الفاحصين السويسريين للحصول على جواز سفره، ويظهر عنيدًا مع الأستاذ ويبر خشية أن يجازف بمستقبله، فتارة يكون متوددًا، منتبهًا، وتارة مهملاً، لا مباليًا. شبكة قيمه تخصه تمامًا.

أليس مصدر هذه "الانتهازية" هو الذي سمح له بأن يتقى الحياة العادية؟ نتجاهل الأحداث التي تلت هذا الميلاد، وحتى هذا التجاهل يثبت أنها كانت، من جوانب كثيرة، خارج المقاييس. وعلى سبيل التخمين، يمكننا افتراض أن شخصية أينشتاين، ربما لم يكن غريبًا عنها تصوفه العلمي. إلى أي حد؟ هذا ما لن نعرفه أبدًا، إلا إذا تم التعرف في يوم ما على الصلة الغائبة.

لم تكن الوظيفة التي حصل عليها أينشتاين في يونيو ١٩٠٢ في مكتب براءات الاختراعات الصناعية وظيفة جليلة. فهي لخبير فني تحت التمرين من الدرجة الثالثة بمرتب ٣٥٠٠ فرنك سنويًا. وبحصوله على دبلوم البوليتكنيك للوصول إلى هنا، فإنه يحلم بتثوير الفيزياء، وليس له من أجل ذلك أدوات سوى تهيئة كل إمكانيات العمل المتعددة في يوم الأحد! ومع ذلك، لم يستطع الحصول على هذه الوظيفة العادية إلا بواسطة "توصية". تحدث والد صديقه مارسيل جروسمان عنه مع صديقه فريدريش هالير Friedrich Haller، مدير المكتب. وبشكل أولي، لم يكن لدى أينشتاين توجه صحيح. ففي بولي، كان قد أدار ظهره للعلم التطبيقي ليتجه نحو العلم النظري، وفي هذه الحالة فإن الاختراعات ليست، حسب التعريف، سوى تطبيقات. وترتكز براءات الاختراع على الأجهزة، والآلات ولا تعتمد أبدًا على الاكتشافات الأساسية أو النماذج النظرية. ولكن لا بأس. حيث إن هذا الشاب في حماية صديقه جروسمان، فإن مستر هالير تقبله راضيًا؛ نظرًا إلى أنه لا يثق في الدبلومات، ويرغب في اتخاذ رأيه الخاص حول الموظفين الجدد للمستقبل. كان فريدريش هالير هكذا، رجلاً شديد البأس، يوجه الجميع، ويراقب الجميع ويدير المؤسسة حسب معاييره منذ نحو عشرين عامًا.

بالنسبة للعاطل الشاب، لم يكن امتحان القبول مهمًا، بل حيويًا، ولحسن الحظ تمامًا، أنه استعد له دون أن يعرفه. كان في المشروع العائلي، قد اكتشف مجموعة المواد الكهربائية، لم يعرف الرئيسي منها فقط، بل أيضًا كيفية العمل. كان لديه حتى خبرة الابتكار. ألم يكن العم جاكوب قد صمم مولدًا جديدًا كان من المتوقع له أن يقدم ثروة للعائلة لكنه لم يحصل على أقل شهرة؟ ثم، لقد كان يألف المواد العلمية في مختبر الأستاذ ويبر في البولي. بل حتى أمضى فيه ساعات جذابة يراجع التجارب، ويزين الأجهزة، ويحسن القياسات بدلاً من حضور الدروس. والخلاصة، كان لديه ذوق العلم التطبيقي، وهو ما أتاح له طوق إنقاذ في لحظة خذله فيها العلم النظري.

خلال ساعتين، حكم السيد هالير على طالب الوظيفة، وتحقق من كفاءاته ليس فقط النظري منها، ووقعت في نفسه موقعًا حسنًا معارفه في مجال الكهرباء المغناطيسية، وهي نقطة جيدة، لأن طلبات براءات الاختراع يتجه أغلبها أكثر فأكثر نحو هذه التقنيات الجديدة. وفي نهاية هذه المحادثة، التي وصفها بانيش هوفمان بأنها "مضنية(١)"، حكم هالير بأن أينشتاين ملائم لمكتب براءات الاختراعات الصناعية في بيرن. أسفل السلم الوظيفي.

إنها فرصة، يجب أيضًا التمسك بها. وعلى امتداد مسيرته المدرسية، برهن ألبرت على عجزه عن الاندماج في مؤسسة، أيًا كانت. وباستثناء معهد أراو، فإن هذا حقيقي. لكن السيد هالير ليس من نوع "بابا" وينتيلر. ففي المكتب، يفرض النظام والانضباط، وهو بالضبط ما يكرهه المتمرد الشاب. ويمكن تصور الأسوأ، حدوث معجزة.

ليس أينشتاين سعيدًا فقط بالعثور على وظيفة مستقرة وبلوغ أمان مادي بعد هاتين السنتين الماضيتين، بل إنه مسرور في المؤسسة، ويحب عمله، وأصبح، باختصار، موظفًا نموذجيًا، بل زاد أجره أيضًا، يا للعجب! باعتدال تام، ثم تم تثبيته في السنوات اللاحقة.

---

(١) Banish Hoffmann, Albert Einstein, createur et rebelle, op, cit.

ها هو إذن مستشار في براءات الاختراعات. يجب فحص الإرساليات المتعددة والمتنوعة، وتقييمها، ثم إذا كان المشروع يستحق تجهيز براءة الاختراع التي تصف الابتكار وتحمي المخترع. وعندما يصادف فكرة شاذة، أو آلة ذات حركة دائمة متعددة التقنيات، يكون الاختيار سهلاً، وبالنسبة للأجهزة التقنية الأفضل إعدادًا، فإنه يبحث عن الأخطاء التي قد تلغي العرض كله. لعل أينشتاين، الذي يحب إلى حد بعيد مواجهة ألغاز الكون، يمكن أن يعالج سهوًا هذه الطبخة التقنية _ القانونية. مطلقًا. إنه يجد في هذه الملفات تجارب في العلم التطبيقي ويعطيها بعدًا متعلقًا باللعب. ولم يعتبر للحظة أن هذا الانشغال غير جدير بعقله، كما سيقول، وبالعكس، فإنه يعتبره بالنسبة إليه "بركة حقيقية". ولا شك أنه قدّر أيضًا السمة الوظيفية لهذه الوظيفة التي لا تستوجب أي تخليق ابتكاري ولا تجلب أي جهد خاص. إنه يحافظ على استعداده العقلي ممتلئًا وكاملاً للفيزياء.

وعندما سيقدم أينشتاين، بعد سبع سنوات من الخدمات الموفقة والنزيهة، استقالته استجابة للإلحاحات المتعددة التي يتعرض لها، فإن مديره، الذي نادرًا ما يتجاوز أفقه جدران مؤسسته، سيندهش من إيقاف مهنة بدأت جيدًا إلى هذه الدرجة وسوف يحذره من حسرات اتخاذ قرار طائش! ومع ذلك لن يُذكر السيد هالير أبدًا ضمن مجموعة المعلمين الذين يكرهون ألبرت أينشتاين.

أتاحت هذه الوظيفة الثابتة لعالم الفيزياء غير النظامي وقتًا حرًّا كرسه لأبحاثه السعيدة. وعندما يفرغ من لحظات الطيران في كل جهة، فإنه يؤسس حياته المزدوجة: العلم التطبيقي في أوقات المكتب، والعلم الأساسي فيما تبقى من وقت. واكتسب عمله فعالية. إنه يقوم بالفرز في "مسودته"، وقد نقدم على القول "مسودته" العقلية، كما هو الحال في أفكار المخترعين ويضع معالم على طريق اكتشافاته المستقبلية. وبالتأكيد يمنعه هذا العمل "خارج أوقات المكتب" من التردد على المكتبات العامة ومكتبات بيع الكتب العلمية للعثور على المستندات الضرورية، لكنه شق طريقه رغم كل العقبات. لقد انطلق فكر أينشتاين محلقًا.

حسن الحظ في متناول اليد، لكن سوء الحظ لم يكن ليترك أينشتاين. في أكتوبر ١٩٠٢، كانت حالة هيرمان أكثر سوءًا، وخف أينشتاين إلى ميلانو. لم يكن عمر المقاول قد تجاوز خمسا وخمسين سنة، لكن تفاؤله الطبيعي لم يتحمل تراكم الإخفاقات. كان قلقًا من أجله، من أجل أهله، لقد أضنته الهموم، بالرغم من بنيته القوية، وأصابه الإنهاك في سن صغيرة. أصيب بنوبة قلبية لم تدع له إلا القليل من الأمل. وقرب سرير أبيه، تلقى أينشتاين موافقته على الزواج من ميليفا. الوداع الأخير. لا يرغب هيرمان في أن يلازمه ابنه في اللحظات الأخيرة، وفضل أن يرحل وحيدًا. ولن يراه أينشتاين بعد ذلك. هيرمان سيئ الحظ! كان يشجع ابنه الحبيب دائمًا على أن يتابع أبحاثه، كان لديه دائمًا إيمان بعبقريته، وفي هذه الإغاثة البنوية. وها هو يغادر الحياة قبل ثلاث سنوات من عشية انتصار كان سيتجاوز أحلامه الأكثر إفراطًا.

ألبرت سيئ الحظ! مثل الكثير من الأبناء، اكتشف في أبيه الذي رحل عن الوجود أنه أحبه كثيرًا ولم يقدّر قوة هذه الصلة إلا في ألم تمزقه. وليس من المعروف جيدًا علاقات المودة بينهما. ومن بين مجموعة المشاعر الإنسانية، تعتبر تلك التي تربط بين الابن وأبيه دون شك الأكثر حياء بينها. وحمل أينشتاين ألم هذا الحداد عبر سنوات، وفي شيخوخته أيضًا تحدث عن هذه الوفاة على أنها "أشد صدمة تلقاها في حياته". والفضيلة المعزية للعلم لا أثر لها على هذا الألم.

وفي بيرن، وضع ألبرت أينشتاين القليل من النظام في حياته. حصل على مسكن تحت الجمالونات، متواضع لكنه لائق، ثم دعا ميليفا إلى موافاته. لم يكونا قد رأيا بعضهما منذ عام لكنهما، وقد تغلبا على حادث ليسيرل، استعادا حياتهما المشتركة. وفي بداية ١٩٠٣، تزوجا في حضور شلة أصدقاء. والعريس، الذي تتساوى لديه الأمور دائمًا في الحياة اليومية، فقد مفتاح مسكن الزوجية في أمسية زواجه. وفيما يخص بولين أينشتاين، فقد حافظت دائمًا على نفس العداء تجاه كنتها. "باعتبارها حماة، كانت أمي شيطانًا حقيقيًا"، انتهى به الأمر إلى التسليم بذلك. بين حياة المكتب المنظمة تمامًا والعمل الشخصي الذي لم يكن أبدًا على هذه الدرجة من الكثافة، كان لدى الزوجين أينشتاين الوقت لاستقبال بضعة أصدقاء حميمين جدًا، ولكن، في مودة مثل الحب، اختلطت المشاعر إلى حد بعيد مع العلم.

كان أول هؤلاء الأصدقاء موريس سولوفين Maurice Solovine، تم اختياره عن طريق إعلانات صغيرة. وبتعبير آخر، تقدم إلى الأستاذ الشاب بصفته تلميذًا تواقًا إلى أخذ دروس. وحيث إنه يدرس الفلسفة في جامعة بيرن، رغب في الاطلاع على العلم. مع الأسف، أتي من وطنه رومانيا بحب استطلاع هائل وبكل مدخراته. استغرق "الدرس" الأول ساعتين من الحوارات الحماسية. وقررا أن يتقابلا بانتظام لإصلاح العالم. كان تبادُل الأحاديث مع سولوفين من الأمور الأساسية بالنسبة لأينشتاين، لأنها تجره إلى المجال الفلسفي الذي كان يؤلف الركيزة الأساسية دائمًا لعمله العلمي.

والصديق الحميم الآخر هو المهندس الإيطالي ميشيل بيسو Michel Besso، الأقدم منه في البوليتكنيك، حيث تخرج منها قبل أينشتاين بعامين بدرجات رائعة. وقدمه ألبرت إلى عائلة وينتلر وتزوج ميشيل من آنا، الابنة الأكبر. وحافظا على حوارات لا تنتهي حول المبادئ الكبرى للفيزياء، حوارات كان ميشيل خلالها "يلمس كل شيء" بفضول وبمعرفة موسوعية. يردان الكرة ويثيران خيال أينشتاين. والرسائل الكثيرة التي تبادلاها خلال تلك الأعوام التصقت به كثيرًا وكانت في متناول تفكيره، وصاحبت خطوة خطوة التقدم نحو اكتشافات ١٩٠٥.

والمخلص من بين المخلصين، مارسيل جروسمان. إنه الرفيق الوحيد الذي كسب صداقته في البولي. وسبق أن كان مدينًا له بتيسير نجاحه مرتين ثمينتين؛ الأولى أنه أتاح له ترك البوليتكنيك ودبلومه تحت ذراعه، والثانية أنه فتح له أبواب مكتب براءات الاختراعات الصناعية. وستأتي الثالثة بعد ذلك ولن يكون أقل حسمًا. كان جروسمان قبل كل شيء عالم رياضيات بارزا والمحاور المفضل لأينشتاين في هذا المجال.

كونراد هابيشت، صديق المدرسة، أصله من شافهاوزين. كان توسطه مهمًا للحصول على وظيفة المعلم تلك لدى السيد نويتش. وقهقه الصديقان لانتهاء هذا العمل. وكان هابيشت يجهز في بيرن للأستاذية في الرياضيات. لكن فضوله امتد لما هو أبعد، ولم تكن المناقشات الفلسفية بالنسبة إليه مضجرة.

لقد عاش أينشتاين محاطًا بفريق ودي جدًا بالتأكيد، لكن هذا الفريق كان أداة قوية على المستوى العلمي؛ لأن أينشتاين في حاجة إلى مواجهة محاورين ذوي منزلة رفيعة. ومع سولوفين وهابيشت، أصبحت الاجتماعات متلاحقة إلى درجة أنهم أطلقوا على ثلاثتهم، من باب السخرية: "أكاديمية أوليمبيا". يتعشون لدى أحد منهم أو لدى الآخر أو، لو كانت لديهم القدرات، في أحد المطاعم، يناقشون بلا نهاية أعمالاً تكون قد خلبتهم. كانت الاجتماعات مرحة تزينها أحيانًا موسيقى الحجرة. وها هم بعض المؤلفين الذين كانت أعمالهم تغذي هذه السهرات: الفيلسوفان سبينوزا أو أفلاطون، عالما الرياضيات هنري بوانكاريه أو بيرنهارد ريمان، عالما الفيزياء إرنست ماخ أو أندريه _ ماري أمبير، وأيضًا سيرفانتس، راسين..إلخ. وكما يلاحظ جاك ميرلو _ بونتي: "الأكاديمية مجموعة عمل فعلية(١)". لا يكون الأمر صدفة إذا كان الاهتمام الأكبر يكون من نصيب عمل لهنري بوانكاريه، رائد النسبية. وعندما يتذكر هذه السهرات، سيتحدث سولوفين عن "رغبة ملتهبة في عرض وتعميق معارفنا". ومن جانبه، كان أينشتاين مفتونًا بهذه المناقشات حتى إنه لا يعطي أي انتباه لما يأكل. وفي مساء ما، أصابهم حزن شديد، بعد أن كانوا قد قتروا على أنفسهم ليجعلوه يذوق الكافيار، عندما رأوه يزدرد الحبات السوداء، دون أن يلاحظ حتى أنه كان يكتشف طعامًا جديدًا شهيًا.

كان على ميليفا، التي أصبحت زوجة شرعية، أن تكون أكثر قربًا مما كانت عليه من قبل من زوجها العبقري. غير أنها، بغرابة، تخلت عن ذلك ولم تشارك بعد في النزاعات العلمية. وشهادة موريس سولوفين واضحة جدًا: "ميليفا، ذكية ومحافظة، كانت تصغي إلينا بانتباه، لكن لم تكن تتدخل أبدًا في مناقشاتنا". كانت للأوصاف أهميتها، وهم يشيرون إلى أن سولوفين يتحدث دونما حدَّة. وفيليب فرانك، شاهد العصر اللاحق أكثر حدة: عندما كانت لديه الرغبة في مناقشتها حول أفكاره _ وهو ما كان يحدث له دائمًا بغزارة _، تكون الإجابة هزيلة جدًا حتى إنه يعجز غالبًا عن تقرير ما إذا كانت زوجته تهتم بالأمر أم لا". لم يكن فرانك ليسمح لنفسه أن يفسح مجالاً لسؤال أينشتاين. من الواضح أنه تمسك بالأسرار.

---

(١) Jacques Merleau _ Ponty, Einstein, Paris, Flammarion, 1995.

وها هو الاعتراف. في الخطاب الذي يخبر فيه بيسو بزواجه، يقول أينشتاين: "الحياة مع زوجتي ممتعة جدًا. إنها منشغلة تمامًا بكل شيء، فهي تطهو جيدًا وتبدو دائمًا مرحة". ثم تقيد بعد ذلك باعتبارات علمية متحفظة بوضوح بالنسبة لصديقه. هذا واضح. لم يجد الزوج في زوجته سوى "امرأة بيتية".

وبالتأكيد، فإنه ابتداء من ١٩٠٤، لم تعد ميليفا، التي يجب عليها تكريس نفسها لهانز ألبرت الصغير، حرة أيضًا، لأن المستخدم تحت التدريب في الدرجة الثالثة لم تكن لديه القدرات، حسب الظن، على دفع أجر مربية. لكن طوال عام ١٩٠٣، لم تكن تفعل سوى تدبير شؤون المنزل. كان في استطاعتها متابعة عمل زوجها، وبشكل أكثر عمومية، المناقشات الفلسفية العلمية. ومع ذلك، كان يبدو عليها أنها غافلة بشكل غريب. "كل شيء يجعلنا نفكر أن ميليفا، منذ ١٩٠٢، كانت قد كفت عن أن تكون الشريك المدهش المثقف والمؤثر الذي كان ألبرت يتودد إليه منذ خمس سنوات(١)"، هذا ما يقوله جورجين رين Jurgen Renn وروبرت شولمان. وأينشتاين الذي لم يكن في استطاعته الاستغناء عن محاور مفضل، استبدلها في هذه الوظيفة.

كيف لا يحمل هذا الانسحاب على أنه وراء الرأي الرديء لأينشتاين حول القدرات العلمية للنساء؟ إنه يجدهن "مبدعات مبالغ فيهن"، مع استثناء ماري كوري. وهو استثناء ينعكس فورًا عندما كان يجد أن ماري كوري مبالغ في أنوثتها.

جمع بيتر ميشيلمور Peter Michelmore، الذي نشر سيرةً بعد قليل من وفاة أينشتاين، تصريحات ابنه هانز ألبرت. ويوضح هانز، الذي لا يمكن بالطبع الاعتماد على ذكرياته الخاصة، أن أمه "كانت تستسلم لأفكار محزنة" إلى حد أن أهلها كانوا يضيقون عليها بالأسئلة، وأن ميليفا كانت ترفض التوضيح مع الاحتماء خلف "شيء شخصي للغاية". ويستنتج الابن أن: "وهكذا فإن واقعة أساسية في

---

(١) Albert Einstein et Mileva Maric, Lettres d'amour et de science (A. Einstein et M. Maric), Paris, Seuil, 1993, introduction de Jurgen Renn et Robert Schulmann. Avent _ propos de Francoise Balibar.

تاريخ ألبرت أينشتاين تجعله محاطًا بالغموض. تزوجت ميليفا منه رغم تلك التجربة المؤلمة، لأنها تعتبر حبه لها كان على درجة كافية من الصلابة بحيث يمكنه أن يقاوم. ولم تتوقع أن تحلق الظلمة حول حياتهما المشتركة(١)". هل قدم هانز ألبرت تلميحًا حذرًا عن أخته؟ هذا ما لن نعرفه أبدًا. في ذلك العصر، لم يستطع ميشيلمور حل رموز معنى هذا التصريح. وبعد ربع قرن، اعتقد روبرت شولمان أنه بسبب مسألة ليسيرل "كان الزواج من البداية معرضًا لاختبار قاس، كان مسمومًا(٢)".

مزاج كئيب وفقد للرغبة، كان لدى ميليفا أينشتاين كل ما يجعلها امرأة مكتئبة. خلال سنوات بولي، وجدت في نفسها الطاقة الضرورية لمتابعة أينشتاين في جولاته الفكرية المحتدمة، تقرأ، تفكر، تتساءل. وبعد ثلاث سنوات كانت القوى خائرة. عدلت وتخلت عن سباقها الفكري مع زوجها. الاكتئاب، بعد هذه الأمومة الفاجعة، لم يكن وحده السبب. الإخفاقات الدراسية كانت فادحة. كان على ميليفا أن تودع مهنتها العلمية، ولكي تبدأ، فيجب أن تنفصل عن العلم. لعب الانفصال دورًا في نفس الاتجاه. انفصلت عن العلم بعد عام من انفصالها عن أينشتاين وحيويته المعدية. وعن الأدب العلمي أيضًا. ومن المحتمل إلى حد ما أن الخطابات، التي كانت مسمومة دون شك بواقعة ليسيرل، كانت كافية للمحافظة على الحماس. والخلاصة، وأيًا كانت الأسباب، فقد الزوجان أينشتاين المشاركة العقلية. والتبادلات، مهما كانت غنية، في هذه المرحلة الشبابية ذوت في مرحلتها الزوجية. انشغلت ميليفا بالابنين، والشؤون المنزلية، وتجهيز وجبة الطعام الخفيفة، لكنها لم تعبأ بالحوارات الفلسفية ولم تتدخل سوى من أجل الاستياء من مزح "القهقهة" التي يميل إليها زوجها ويطلقها. هذا الافتقار لعلاقاتهما كان محملاً بالتهديدات فيما بعد. وفي ذلك الوقت، كان القدر قد قال كلمته. وصلت عبقرية أينشتاين إلى النضج. وعلى مسرح العلم العالمي، استطاع الدخول إلى المشهد.

---

(١) تشارلز نويل مارتين Charles _ Noel Martin، الذي كان عليه، مثل ميشيلمور، أن يفسر هذا التغير لدى ميليفا، دون أن يعرف وجود ليسيرل، يلجأ إلى التفسير بالغيرة! دليل على تطابق كل الشهادات حول التصدع الذي حدث حينئذ في العلاقة بين ألبرت وميليفا.

(٢) Denis Brian, Einstein, le genie de l`homme, op, cit.

# الفصل الرابع

# مسيح الفيزياء

١٩٠٥، عام المعجزة. في عمر الستة والعشرين أنجز مغمور بيرن تدربه وقدم آيته. خمس مقالات تم نشرها في ذلك العام أحدثت انقلابًا في العلم. اكتشافان عظيمان: النسبية، مع جوهرة $E = mc^2$، والكمات مع الفيزياء الكمية كهدف. وأيضًا مآثر تتحمل المقارنة بينما تُوفِّي بمجد عالم فيزياء جيد. ولن نتناول سوى مثال. في بداية القرن تلك، كانت الذرات لا تزال تنتظر المواجهة. بعض علماء الفيزياء ينكرون حقيقتها. ويقترح أينشتاين برهانًا على درجة كبيرة من اللباقة حتى إنه يقنع بوجودها. وتم البت في المسألة، وألقى المعارضون السلاح. وعلى رأسهم، ولهلم أوستولد الذي، في وقته، لم يرد على خطاب الشاب الحاصل على الدبلوم، والذي سيصبح أول من يقدم ترشيحه للحصول على جائزة نوبل.

الميكانيكا، والبصريات، والكهرباء المغناطيسية، والديناميكا الحرارية، أينشتاين موجود على كل جبهات الفيزياء. ومع ذلك، شن الهجوم ونجح في الاختراق. بالنسبة لماكس بورن "قد يكون أينشتاين أحد أعظم علماء النظرية في الفيزياء في كل العصور، حتى لو لم يكتب سطرًا واحدًا حول النسبية". كان المجتمع العلمي، منذهلاً، يشق عليه متابعة هذا الرجل المتوحد الذي لا يعرفه. إنه يهرول، إنه متقدم جدًا.

مثل هذا الحصاد لحاصد واحد، يعتبر الحدث غريبًا، فريدًا في تاريخ العلوم. لا ينتمي سوى إلى الاختراق الكبير الذي حدث منذ ثلاثمائة وخمسين سنة: انقلاب مركزية الأرض إلى مركزية الشمس. ومع الرجوع تاريخيًا، فإن الثورة الكوبرنيكية تصور بشكل مسبق الثورة الأينشتاينية. الأولى تقدم مدخلاً جيدًا لمعرفة الثانية.

يتفق علم فلك العصور الوسطى المتمحور حول الأرض مع الحركة الظاهرية للشمس، ويعطي للإنسان مكانة مفضلة في الكون ويصف بشكل كاف، وهو ما يبدو لنا من الصعب إدراكه، حركة الكواكب. لأن مركزية الأرض ليست عقيدة خالصة ولكن علم فلك مصطنع إلى حد بعيد. تلاحق إعدادها طوال العصور القديمة وتم وضع قواعد استنباطها في القرن الثاني بتوليف اصطناعي قام به عالم الفلك السكندري كلود بطليموس Claude Ptolemee.

وضع الأرض في مركز العالم يعتبر فكرة بسيطة، بشكل باطل، انطلقت خلال عمل فلكي صعب. ولإخفاء هذا التشوه الخلقي، أنشأ بطليموس آليات استثنائية من الكرات المتراكبة يتبع خلالها كل كوكب حركته الخاصة على مداره الخاص، فلكه التدويري، (أي دائرة مركزها في محيط دائرة كبيرة). وأصبح ذلك متلائمًا، حيث إن بطليموس نظم على وجه الدقة هذه الدواليب بناء على أرصاد أكد أنه قام بتحليلها. وبعد ذلك، اكتشف الذين خلفوه بعض الاختلالات بين توقعات الحساب وحركة الكواكب. وحيث إنهم لم يعرفوا سببًا لذلك، اختلقوا ترميمات: انحرافات المراكز، ووضع الأبعاد المتساوية، ودوائر بطليموسية... إلخ. وانتهت الميكانيكا الخاصة بهم، العجيبة في براعتها وإفراطها في التدقيق، إلى إحصاء نحو مائة حركة تتحد كل منها مع الأخرى. إنه لثمن باهظ، لكن ها هي النتيجة: المضمار السماوي تم وصفه بالكامل. والبرهان على ذلك هو أن عالم الفلك الدانمركي تيكو براهي Tycho Brahe، الذي ولد بعد عامين من وفاة كوبرنيكوس حيث ستستخدم الأرصاد المتشككة كركيزة لكبلر، لم يعتنق مركزية الشمس. وخلال ثلاثة عشر قرنًا، حصلت مركزية الأرض من ثم على الارتياح العام، ولم توضع أبدًا على بساط البحث.

وها هو كاهن بولندي، نيقولاوس كوبرنيكوس Nicolas Coprnic، يتصور أنه قام بعكس وضعي الأرض والشمس. إنه يضع نظريته بنفسه في عزلة وبأشد كتمان. لأنه لا يجهل أن هذه الهرطقة الفلكية تتعرض لاعتبارها مجرد هرطقة ولذلك يُعاقب عليها. وخلال تسعة عشر عامًا حافظ على تحفته "حول دوران

الأجرام السماوية" في أحد الأدراج ولم يقرر نشرها إلا عشية وفاته في ١٥٤٣، تحت ضغط تلميذه الوحيد ريتيكوس Rheticus. وراعى الناشر أيضًا إضافة مقدمة اختزلت هذا الاكتشاف ليكون في عداد افتراض بسيط. ومن حسن حظه أن فعل ذلك، حيث إنه بعد ذلك بثلاثة أرباع قرن، أخذت محكمة التفتيش على جاليليو، ليس الاهتمام بالنظام الكوبرنيكي، ولكن تقديمه كواقعة معترف بصحتها، وليست مجرد تأمل نظري.

لأية أسباب يورط كاهن وديع منعزل نفسه في مثل تلك المخاطرة؟ هل تحقق من أن الكواكب لا تطابق المخطط البطليموسي؟ لا بالتأكيد. لم يكن كوبرنيكوس أبدًا راصدًا عظيمًا. هل حصل بعلم فلكه الجديد على نتائج مُرضية أكثر من النتائج القديمة؟ ليست أفضل. لم تكن الحسابات أقل تأكيدًا للرصد في أي من النظامين. كان مسعى كوبرنيكوس فلسفيًا أكثر من كونه علميًا. فكر في أن نظام الكون يجب أن يكون "بسيطًا"، "محببًا للنفس" ورأى في علم الفلك البطليموسي "مسخًا" لا يتطابق تعقده مع الفكرة التي كونها عن الكمال الكوني. ويتحدث ميشيل بلاي Michel Blay عن "مقتضيات التناسق، والنظام والجمال التي لا يبدو أن علماء النظريات القدامى كانوا قادرين على الاستجابة لها بشكل مناسب، بسبب إدخال عناصر متعددة[(١)]". ولوضع نجم النار في عظمة مع إكليل الكواكب التي تقدم له الولاء، أراد كوبرنيكوس أن يعيد بهاء النظام السماوي. وهو ما اضطره أن يفعل كما فعل بطليموس: تعقيد المخطط الأصلي ليتلاءم مع الرصد. باختصار، لقد أفسد فكرة بسيطة ورائعة في نظام معقد ومتقلقل.

ما الدروس التي نجنيها من هذه الثورة العلمية؟ أول نقطة، ليس ملاحظة الطبيعة هي التي تملي الاكتشاف. ليست مركزية الشمس منقوشة في السماء. وعلى العكس تمامًا. لا يمكن اختزال العلم إلى استكشاف للعالم المحيط بنا. إنه يقوم على الأفكار، والنظريات ولا يواجه الواقع إلا وهو مسلح بمتاع تصوري يُعتمد عليه.

---

(١) Michel Blay, (La derealisation du monde), Sciences et Avenir, hors _ serie, octobre _ novembre 2002.

والنقطة الثانية، يجمع التقدم بطريقة معقدة بين الاتصال والانقطاع. لا ينجز الباحثون ثورة كل يوم إلا إذا بدا أن نظريةً ما تناقض التجربة. يبذلون قصارى جهدهم لتعديلها، وتحسينها، وباختصار المحافظة عليها ولا يتخلون عنها إلا بعد استنفاد كل الوسائل. تفاعل حكيم، لأن الأفكار تتكامل وتتحسن في مواجهتها للواقع. وهكذا وضع كوبرنيكوس للكواكب مدارات دائرية. ولحسن الحظ، لم يتم نبذ مركزية الشمس وأكملها كبلر Kepler بعد ذلك بأن أحل محل الدوائر إهليلجيات.

وبالعمل على اقتصاد الافتراض، تمسك العلماء بالأفكار المعروفة قبل اتخاذ قرار في تلك المجهولة. وفي هذا المأزق، تعرض المكتشفون لتجمد دورهم كمرممين، وفي وضع تصوراتهم في خدمة أفكار في مكانها الصحيح، وفي مزيد من البحث عن الأفكار الجديدة. ولسوء الحظ، أن القدرة الإبداعية البشرية في خدمة الخطأ لا نهائية، كما سجل ألبرت أينشتاين: "من الممكن غالبًا، وربما دائمًا، الاستمرار في الانتماء إلى أساس نظري عام بأن نضيف إليه افتراضات مصطنعة تتيح له التكيف مع الوقائع".

أي ترحيب يوفره العلم لصاحب خيالات عدو للتقاليد يهاجم العقائد؟ هل يكفي أن تلهث النظريات حتى يحل النموذج الجديد محل القديم؟ ليست الأمور على هذه الدرجة من البساطة وهذا هو سبب أن الثورة الكوبرنيكية احتاجت إلى قرن لتفرض نفسها، واحتاجت الثورة الأينشتاينية إلى عقدٍ واحدٍ فقط.

السبب الأول واضح، وهو محكمة التفتيش. لقد عارضت النظرية الأولى وليس الثانية. لكن هناك تفسير آخر أكثر غنى بالدروس. كانت النسبية متوقعة بينما مركزية الشمس لم تكن كذلك. رضي علم فلك القرن السادس عشر بواقعه ولم يطرحه على بساط البحث. وبوضع افتراض منافس له، لم يحل كوبرنيكوس الأزمة، بل افتتحها.

وبالعكس، وصل أينشتاين إلى فيزياء متشابكة في تناقضاتها، تطرح أسئلة وتبحث عن إجابات. إنها في انتظار وحي، وكما نعرف، إن الأزمنة المسيحية هي التي تصنع المسيحيين.

في نهاية القرن التاسع عشر، كان لدى العلم المنتصر شعور مثبط للهمة تقريبًا، بأنه فهم كل شيء. وفي ١٨٩٢، أعلن العالم البريطاني الشهير لورد كلفن Lord Kelvin: "اشتملت الفيزياء نهائيًا على تصوراتها الأساسية. (...) هناك فقط مشكلتان صغيرتان: تلك الخاصة بالنتيجة السلبية لتجربة ميكلسون(١)، والخاصة بالجسم الأسود(٢). لكن سيتم حلهما بسرعة..". بعد عشر سنوات، ستصبح "المشكلتان الصغيرتان" لغزين جهنميين سيشلان حركة الفيزياء. والمستجد الذي تابع بشغف المناقشات العلمية جعل من هاتين "المشكلتين الصغيرتين" موضوعي أبحاثه المفضلين، كان ذلك "ملائمًا له".

وفي بداية القرن العشرين، كانت الفيزياء لهذا السبب في أزمة. وخلال عدة سنوات، بذل العلماء قصارى جهدهم، إلى حد ما، لتصحيح نظرياتهم التي تفسد بسبب الملاحظات المضللة. افتراضات وافرة بترقيعات رياضية، أصبحت أكثر فأكثر تعقيدًا، وأقل فأقل قابلية للتفسير. يصف العلم واقعًا لم يتمكن من فهمه بعد. إنه في انتظار مجدد.

---

(١) تقوم تجربة ميكلسون على إظهار أن حركة الأرض بالنسبة للأثير الساكن تشير إلى أنه يؤثر في سرعة الضوء. ومن ثم لا يجب أن تكون هي نفس الحالة التي بمقتضاها ينتشر الضوء في نفس اتجاه هذه الحركة أو في اتجاه مضاد. وستثبت التجربة أنه لم تكن هناك أية مشكلة، وأن الضوء يتحرك باستمرار بنفس السرعة.

(٢) التجربة المقصودة عن إشعاع الجسم الأسود التي تهدف إلى تفسير انبعاث الأشعة من جسم تبعًا لدرجة الحرارة. ويتحدث علماء الفيزياء عن "الجسم الأسود" لأنهم يضعون المادة المشعة في فرن تكون جدرانه سوداء. وهذا الموضوع سيتم طرحه كثيرًا طوال هذا الفصل..

تولدت هذه المصاعب من التعارض. فمن جانب، تشتغل الميكانيكا بالأجسام في حالة حركة، من حبيبات الغبار حتى الكواكب، في الإطار الذي رسخه سير إسحاق نيوتن Sir Isaac Newton، الذي تصف قوانينه في إنجازها العام عمل القوى والسرعات والحركات. ومن جانب آخر، تأخذ الكهرومغناطيسية والبصريات على عاتقهما تلك الأشكال المختلفة للطاقة التي تنتشر في الفضاء عبر موجات. وهنا أيضًا، تقوم النظرية، متوَّجةً بمعادلات جيمس ماكسويل James Maxwell، بدورها. إنها فيزياء مزدوجة لطبيعة واحدة. قوانين مختلفة لنفس العالم. وهنا تصف الفيزياء دور القوى المتوقع أن تتفاعل في نفس اللحظة وعن بُعد. وهناك، تقدم الفيزياء ما يخص الموجات التي تنتشر وتحملها المجالات الكهرومغناطيسية بسرعة محدودة. النهار والليل.

في الوقت الحاضر، فيزياء الأجسام وفيزياء الموجات، فيزياء المادة وفيزياء الطاقة، فيزياء المتقطع وفيزياء المتصل، ترفض السير برعونة مثل الدواب برفع ساقي اليمين ثم اليسار معًا. كل منها يسير بطريقته، والحوذيون عاجزون عن الإمساك بمقاود الجياد.

تموضعت "المشكلتان الصغيرتان" للورد كلفن على حدود عالمين، في التجارب التي تنظم تصرف المادة وعالم الموجات. مثال: تجربة ميكلسون. كان عالم الفيزياء الأمريكي قد اكتشف أن الضوء يرفض التكيف مع تركيب السرعات، وهو أساس الميكانيكا. ظاهرة لا تقبل الجدل وملاحظة مألوفة. تخيل أنك تسافر في سيارة بسرعة ١٠٠ كم/ ساعة ووجدت مركبة أخرى في مواجهتك، إذا انقضت عليك هذه السيارة الثانية بسرعة ١٠٠ كم / ساعة، فستكون سرعتك، بالنسبة لهذه السيارة، ٢٠٠ كم/ ساعة، إذا كانت، بالعكس، تسير في نفس الاتجاه، عندئذ تكون سرعتك النسبية صفر. كيف يمكن تصور أن الأمر يمكن أن يكون غير ذلك؟ إلا أنه، إذا اختص الأمر بالضوء، لا تعود السرعات خاضعة للجمع. وتظل السرعات هي نفسها بالنسبة لمن ينتقل لملاقاة شعاع وبالنسبة لذلك الذي يبتعد عنه. وهو ما أثبته ألبرت ميكلسون Albert Michelson: لا يحترم الضوء قانون السرعة.

هذا الضوء عبارة عن موجة، وبدا أنه ليس هناك أي شك في ذلك، لكنه ناتج عن المادة. المعدن الذي نقوم بتسخينه يتوهج. فمن جانب هناك ذرات، ومن الجانب الآخر موجات. كيف يتم الانتقال من عالم إلى الآخر؟ بذل علماء الفيزياء قصارى جهدهم لفهم ذلك بتلك التجربة حول "إشعاع الجسم الأسود" واصطدموا بلغز حقيقي.

وحالة بعد حالة، يختلق العلم إجابات للمحافظة على الكاتدرائيات النظرية العظيمة الذي أقامها في القرن التاسع عشر. لكن الصقالات تشوه الصرح أكثر من كونها لا تدعمه. الفيزياء في حاجة إلى من يعيد بناءها. لقد حان وقت أينشتاين.

طبيعة الضوء.. هذا هو التحدى الأول الذي أطلقه أينشتاين في بداية عامه العجيب. طبيعة الضوء، يعرفها علماء الفيزياء، ليس هناك مجال للتغيير في شأن ذلك. هذا ما يعيه تمامًا حديث العهد ولهذا السبب، كما يخاطب صديقه هابيشت، تهيأ "لتثوير" المقالة التي أعدها للنشر حول طبيعة الضوء.

في البداية، كان هناك اليأس الصادر من عالم فيزياء مشهور أعلن عن اكتشاف كبير. والعالم، وهو ماكس بلانك Max Planck، قمة في عالم علماء الفيزياء. في ١٤ ديسمبر ١٩٠٠، في برلين، قدم إلى مجتمع الفيزياء مذكرة تختصر أعماله الأخيرة حول ذلك الموضوع الشهير "إشعاع الجسم الأسود". ولكي يقول الأشياء بشكل أكثر بساطة، اهتم بأن يعرّف ما يحدث عندما يتم تسخين قطعة معدن وينبعث منها شعاع ذو لون معين. ونلمس هنا الحدود بين العالمين، بين نوعين من الفيزياء. فمن جانب، المادة، ذات الطبيعة المتقطعة، ومن الجانب الآخر الإشعاع، ذو طبيعة متصلة. وها هنا أحدهما ينتج عن الآخر، سيان كانت المادة التي تمتص الإشعاع، أو ما يصدر عنها. ونجد أنفسنا على خط النزاع.

تحرض الحرارة الذرات التي تبدأ في الإشعاع، ويكفي النظر إلى فتيل مصباح متوهج للتحقق من ذلك. لكن التحقق ليس تفسيرًا. ولاحظ العلماء الظاهرة بدقة. بالنسبة لدرجات حرارة بضع مئات من الدرجات، يحتفظ المعدن بلونه الرمادي، ويكون الإشعاع غير مرئي، ويقع في نطاق الأشعة تحت الحمراء.

وابتداء من ٦٠٠ درجة، يظهر لون أحمر داكن، هذا أول ضوء. وبالتسخين أكثر، يتغير اللون إلى البرتقالي، ثم إذا ارتفعت درجة الحرارة إلى ٢٠٠٠ درجة، يصبح أكثر إضاءة وبريقًا وبلون مائل إلى البياض. وبالنسبة لدرجة حرارة أكثر ارتفاعًا أيضًا، ينضم إشعاع غير مرئي، ذو طاقة أكثر بكثير، إلى الضوء المرئي: الإشعاع فوق البنفسجي.

خلال نحو عشر سنوات، حاول علماء الفيزياء عبثًا وضع هذا الحيدان في لون الإشعاع في معادلات تبعًا لدرجة الحرارة. ولم ينجح أي قانون في وصف الظاهرة بكاملها. هذه هي "المشكلة الصغيرة" التي يسببها "إشعاع الجسم الأسود".

وها هو ماكس بلانك، في ١٤ ديسمبر ١٩٠٠، يعلن الحل. قدم معادلات تتيح التنبؤ بالإشعاع عند كل درجات الحرارة. والتطابق كامل بين الحساب والقياسات. هذا نصر عظيم، ولكن بعيدٌ عن أن يحتفل به المنتصر، الذي قدم عمله على أنه "عمل يائس". ما هي الخطيئة التي ارتكبت إذن لكي يكون في هذه النقطة سيئ الحظ بنجاحه؟ لقد كمم انبعاث الإشعاع: خرق غير مقبول.

التكميم، كلمةٌ يخفي فيها العالِم حقيقة عادية. تعداد سكان فرنسا مكمم، أي أنه يقتضي عددًا صحيحًا للأفراد. لا يمكن أن يكون هناك عُشر أو جزء من مائة، أو من ألف من السكان. وبالعكس، فإن الماء الذي يجري تحت جسور السين ليس كذلك. من الممكن أن نسحب منه ألف لتر، جزء من ألف، مائة جزء من ألف من اللتر. وماء الصنبور ليس مكممًا، والزجاجات التي نستخدمها كذلك. إذا صعدت إلى ساكر كير من شارع لبيك، يمكنني أن أخطو خطوات قصيرة أيضًا حسب ما أرغب، وإذا صعدت على السلالم، فإنني أتقدم خطوة بعد خطوة.

حرّف ماكس بلانك معادلاته على كل الوجوه لكي تعطي نتائج تتفق مع الملاحظة. وتفرض الصيغة التي توصل إليها، وهي الوحيدة المطابقة للتجربة، أن ذرات المعدن لا تشع الطاقة بطريقة متصلة. إنها مرسلات نابضة، تنفث حزمًا، معيارية تمامًا والتي لا يمكنها أبدًا أن تطلقها إلا بعدد صحيح. ولا يتغير إنتاج الطاقة إلا تدريجيًا، دون أن تأخذ قيمًا وسطية. من المستحيل الحصول على ربع،

جزء من عشرة، أو جزء من ألف من الوحدة، فقط واحد، اثنين، ثلاثة، أربعة ...إلخ. إنه تطور غامض "للمعايرة _ التقطيع" ينتج الضوء بالوحدة "بالكَمّ"، كما يقول بلانك، وليس بطريقة متصلة مثل طريقة مصدر يسيل.

لذلك يبدو أن هناك حدا أدنى من الطاقة يقوم بدور السير على السلم. ويمثل ذلك الكم الأساسي لحركة الصعود. إنه مُتنزّه لا يمكنه رفع القدم إلى ارتفاع ما، وقد يحاول ألف مرة النجاح في ذلك، ولا يبلغ سنتيمترًا واحدا. وبالعكس، من الممكن صعود الدرجات مثنى مثنى أو ثلاثا ثلاثا، وليس أبدًا اثنتين ونصف واثنتين ونصف. أظهرت معادلات بلانك من ثم أن الضوء يسلك على النحو ذاته. لا يظهر إلا انطلاقًا من حد معين وحينئذ يتقطع على هيئة "حزم" متساوية دائمًا(١). وتردد الضوء وكمات الطاقة ترتبط بثابت تناسب، ثابت بلانك، تمت الاستعانة به ليصبح منظمًا شاملاً للطاقة والتفاعل في عالم متناهي الصغر.

تلك جوهرة الفيزياء، وهي حقًا أحد أكثر الاكتشافات أهمية في كل العصور، والتي ستجعل اسم بلانك خالدًا. غير أنه يتأمل روعتها بعين الارتياب لباحث لا يرى في ألماسته الخام سوى حصاة ضخمة. وسيقتضي الأمر أن يشذب أستاذ صقل الألماس أينشتاين الحجر لينبعث منه ألف نور حتى تصبح قيمته معترفًا بها. في ١٩٠٠، لم يدرك مبتكره الدلالة. لم ير سوى خدعة، شذوذ رياضي يناسب انحرافًا فيزيائيا: انبعاث طاقة متقطعة لا يعتد بها، في أصل موجة ضوئية ممتدة ومتصلة. شذوذ وانحراف بالتأكيد، لكنهما يتيحان فقط التوافق بين النظرية والتجربة. بالنسبة لعالم فيزياء من القرن التاسع عشر، هذا مستحيل، ولم يعرف بلانك ما يفعله بهذه النتيجة التي لا يمكن قبولها. المعادلات الوحيدة الملائمة مكممة، ماذا يعني ذلك بالنسبة للواقع؟ وفي السنوات الأربع التالية، لم يُعْد أي عالم فيزياء النظر في هذا العمل غير اللائق.

---

(١) هذه الكمية الأساسية ليست هي نفسها بالنسبة لكل موجة ضوئية، إنها ترتبط باللون. فالضوء موجة لها تردد يتزايد عبر الطيف الضوئي. وتتزايد الموجة من تحت الحمراء إلى فوق البنفسجية، حيث يحدث لها تغير في اللون. وباختصار، في البصريات، كل تردد له لون والعكس بالعكس. ولم يكتشف بلانك فقط أن الضوء يصدر على هيئة كمات، ولكن أيضًا أن هذه الكمات تختلف تبعًا للون. لكل منها لونها.

ولأن الضوء في النهاية عبارة عن موجة، لم يكن ذلك مدعاة لأي شك. وكان نيوتن العظيم، في القرن الثامن عشر، قد افترض أنه يتكون من جسيمات ميكروسكوبية. ولم تثبت فيزياء القرن التاسع عشر أن هذا خطأ فحسب، لكنها عرفت طبيعة هذه الموجة. ويتعلق الأمر بذبذبات كهرومغناطيسية. وكما يقول بظرف عالم الفيزياء البريطاني دافيد بودانيس David Bodanis: "سيكون الضوء دائمًا مثل لعبة الأطفال، حيث ينحني الشخص ويثب آخر فوق ظهره، جامحًا بين الكهرباء والمغناطيسية تتدفع هذه وتلك وهاربًا بعيد المنال من كل ما قد يحاول اللحاق به(١)". ويقوم علم البصريات كله على هذه النظرية، إنها خبرة للعلم كما هو حال الجاذبية العامة.

غير أن الموجات لا يمكنها أن تمتزج مع الجسيمات. الموجة التي تنتشر والكريات التي تتدحرج، لا يتشابهان. ليس هناك أي مكان للكمات في الكهرومغناطيسية. ولا يرى ماكس بلانك في ذلك سوى شذوذ، شيء رياضي مصطنع، ولا أكثر.

استولت المشكلة على أينشتاين انطلاقًا من النظرية وليس من التجربة. وبدا له أن انتقال ذرة، ذات طبيعة متقطعة، إلى موجة متصلة، هول تصوري. يجب إعادة بناء نظرية متماسكة بكاملها انطلاقًا من هذا التجميع المتنافر.

الذرات والإلكترونات تتعلق بالميكانيكا، وبشكل أكثر دقة بالميكانيكا الإحصائية التي تعالج أجسامًا بالغة الصغر، لكنها متعددة بدرجة كافية، لجعلها خاضعة لقانون الأعداد الكبيرة. إنه هو الذي يجب استخدامه. إنه يجعل ذرات معدن تظهر منتعشة بالحرارة كمرسلات صغيرة جدًا مكممة. وليس نموذجها لإعطاء الإشعاع هو الينبوع لكنه موزع قوارير. والالتحام يقتضي من ثم أن يكون الضوء مكون من كمات، أي أنه يمكنه أيضًا أن يخضع لفيزياء غير المتقطع، من النوع الميكانيكي، وليس فقط المتصل، من النوع الموجي. "ولكن كما سيوضح

---

(١) David Bodanis, E = mc2. La biographie de la plus celebre equation du monde, Paris, Plon, 2001.

أينشتاين فيما بعد، حتى لو كانت البيرة تباع دائمًا في قوارير سعتها بِنْت (مكيال للسوائل يسع ثمن جالون = ٩٣ سنتيمترًا مكعبًا في فرنسا)، فإن ذلك لا يؤدي إلى أن البيرة تتألف من أجزاء لا تنقسم كل منها إلى بِنْت".

حاول إخضاع الضوء لهذه الميكانيكا الإحصائية، مع معاملته كغاز مكون من مليارات الجزيئات، وهو ما يعني توحيد ما فككه البشر. وفي الواقع، نحن نرى الأشياء التي ترى بالعين المجردة وليس الأشياء المجهرية مثل الجزيئات، أو الذرات أو الكمات. لدينا إذن علمين لواقعين. الميكانيكا للمتقطع، والكهرومغناطيسية للمتصل. تناول أينشتاين الأولى وطبقها، في شكلها الإحصائي، على إشعاع ضوئي لا يتكون من موجات متصلة، ولكن من كمات متقطعة. صيغة رابحة: وجد معادلات بلانك. وهكذا فإن الضوء، المنتج على هيئة "كمات"، يتكون من "كمات" أو، بالأحرى، يتكون أيضًا من "كمات"، حيث إن هذا الاكتشاف لا يستطيع إخفاء الطبيعة الموجية التي يسلم بها. معضدًا هذا النجاح الأول، هجم على ظواهر مختلفة مبهمة في النظرية الموجية التي يمكن تفسيرها إلى حد كبير بهذا النموذج الجديد. لم تكن الطبيعة الحبيبية للضوء فضولَ رياضي لكنها التفسير الوحيد المرْضي لظواهر لم تُفسر حتى ذلك الحين.

قدم أينشتاين أفكاره "الثورية" في حزمة ملائمة تمامًا، لكنه قال الأمور بوضوح بداية من الصفحة الثانية: "عند انتشار شعاع ضوئي (...) لا تكون الطاقة موزعة بطريقة متصلة (...)؛ لكنها تتألف من عدد محدود من كمات الطاقة متموضعة في نقاط في المكان (...). وكان بلانك قد حرّف المعادلات دون أن يستطيع قبول الحقيقة الفيزيائية التي تخفيها، كان متبقيًا له خطوة عليه أن يعبرها، كبيرة مثل الحد الذي عندما يتم تجاوزه لا يُسمح بعده بالعودة. سار أينشتاين في الطريق العكسي. فهو يعالج الضوء كأنه غاز، وليس مكونًا من ذرات ولكن من كمات، مع الخروج باستنتاجات رياضية وعاد واقفًا على قدميه. للضوء إذن مكون حبيبي لا يمكن تجاهله. وعلى الأثر، هجم على التأثير الكهروضوئي.

نذكر أنه في خطاب إلى ميليفا، تجاوز ألبرت، الذي كان قد علم بأبوته القريبة، حماسه لدراسة للأستاذ لينارد حول إنتاج الإلكترونات بالأشعة فوق البنفسجية. ويتعلق الأمر بالتأثير الكهروضوئي، وله في الوقت الراهن تطبيقات شائعة. بعض المعادن، تنتج، إذا ضُربت بشعاع ضوئي، تيارًا كهربائيًا. إذا تم قطع الشعاع، يتوقف التيار. وهي ظاهرة تُستخدم في كل الخلايا الكهروضوئية التي تتحكم في الفتح الآلي للأبواب. وبالدراسة المنهجية لهذا التأثير، كان لينارد قد أثبت أنه كلما جعلنا المعدن أكثر إضاءة، زاد ما ننتجه من إلكترونات. ليس سوى منطق جيد. وفي المقابل، كانت النتائج أكثر إثارة للإزعاج بالنسبة لتردد الإشعاع. إذا قذفناه بأشعة تحت حمراء، لا يحدث شيء، أيًا كانت شدة القذف. لا يظهر هذا التأثير إلا مع موجات ضوئية ذات تردد أكثر ارتفاعًا. وتم حينئذ إثبات أن تردد الموجة الساقطة يحدد سرعة الإلكترونات المنبعثة، وكلما ارتفعت، تكون هذه الإلكترونات أسرع.

من المستحيل تفسير ذلك بالموجات. وبالعكس، إذا كان الإشعاع الضوئي مكونًا من جسيمات، وإذا تم قصف المعدن بدلاً من تغطيته، عندئذ سيكون كل شيء قابلاً للفهم. فلنتصور الإلكترونات كما لو كانت كريات صغيرة، تتعرض لأهداف على منصات رمي للتسلية. "كمات" الضوء هي المقذوفات التي يطلقها اللاعبون. أول تحقق: عدد الإصابات بالكريات يخضع لعدد المقذوفات. قانون عادي: بمضاعفة الرميات، نكون قد ضاعفنا أيضًا الرميات على الهدف. تحقق ثان: تعتمد طبيعة الصدمة على قوة المقذوف.

وهنا أيضًا، يبدو ذلك منطقيًا بما يكفي. بكرات من الورق يتم إطلاقها من أنبوبة، لن يحدث شيء. لن تفعل سوى الارتداد من الهدف دون أن تسقطه. وبسهيمات، ستكون القوة كافية بالضبط تمامًا لتحدي سقوط الكرية. رصاص الأنبوبة سيجعلها تقوم بقفزة صغيرة. ولكن إذا تم القذف بواسطة بندقية، حينئذ، سينطلق الهدف مثل صاروخ عند لمسه. وبمصطلح التصادم، من الطبيعي تأسيس رابطة بين الطاقة والإشعاع الساقط وسرعة الإلكترون المقذوف.

ومن ثم كان على أينشتاين أن يجمع الوجهين، التردد والطاقة، بأن يربطهما بثابت بلانك. كلاهما ضئيل بالنسبة للموجات الهرتزية، وأكثر ارتفاعًـا بالنـسبة للضوء، وأكثر أيضًا بالنسبة للأشعة فوق البنفسجية. في عصرنا ليس هناك ما هو أكثر طبيعية. الأشعة تحت الحمراء تُسخِّن وفوق البنفسجية تحـرق، وكـل هـواة الحصول على اللون البرونزي يعرفون ذلك. وفي هذا العصر، نتصور، بالعكس، أن الطاقة المنقولة بالموجات الكهرومغناطيسية لا تعتمد على ترددالتها.

وتتيح هذه الطبيعة الجزيئية للضوء وحقيقة أن طاقة كـل "جـسيم" تكـون متناسبة مع التردد، تفسيرًا في نفس الوقت لسرعة الإلكترونات وبـدء الإطـلاق. الترددات الأكثر انخفاضًا في الأشعة تحت الحمراء ليست لديها الطاقة الكافية لطرد إلكترون ولاستخلاص معدن. ومن ثم، لا يفيد في شيء قصف الهـدف بالأشـعة تحت الحمراء، أيًا كانت كثافتها، والمقذوف الذي ليست لديه العيار الصحيح يظـل بلا تأثير. ذلك مثل إدخال مائة قطعة من خُمس يورو في موزع آلي لا يقبل سوى قطع اليورو.

هذه النتيجة التي تقلب الأفكار المسلم بها تصطدم بعقبـات حيويـة. أحـد المتشككين، الأمريكي روبرت مليكان Robert Millikan، قام بالتحقق من نظريـة أينشتاين حول التأثير الكهروضوئي. شائبة صعبة بشكل خـاص. خـلال عـشر سنوات، قصف معادن بإشعاعات من كل الترددات مع القياس بعناية فائقة لـسرعة الإلكترونات المنبعثة. وفي ١٩١٦، كان جديرًا بتقديم نتائجه. ولدهـشته الـشديدة، حتى لا نقول لخيبة أمله الشديدة، كانت النتائج في كـل نقطـة مطابقـة لتنبـؤات أينشتاين. تأكيد ساطع بالنسبة لعالم نظريات، إنكار قاس بالنسبة للقائم بالتجـارب.. الذي لم يكن في ذلك أقل إصرارًا على إنكار حقيقة "الكمات"، لكنه فاز بجائزة نوبل عن هذا العمل.

بتقديم الكمات، أراح الفيزياء من بضعة أشياء مثيرة للغيظ: إشعاع الجـسم الأسود، التأثير الكهروضوئي والهموم الأخرى التي فرضها الضوء على مراقبيه. لكنه قفز لتراجع أفضل. لأن هذا الضوء المتصل، المصنوع من كمات متقطعـة،

متناقض في المصطلحات. لم يتجاهله وانتهت مقالته نهاية غير منتظـرة، تاركًـا القارئ ولم تُشبع رغبته. ما معنى النظرية الجسيمية إذا لـم تـستبعد النظريـة الموجية؟ يجب أن يكون الباب مفتوحًا أو مغلقًا وأن يكـون المقـدار متـصلاً أو مكممًا. وقدم هنا في الفيزياء قنبلة موقوتة ستثير، بعد عشرين سنة، ثورة جديدة.

هكذا أثبت الطالب أينشتاين أن فكرة متماسكة يجب أن تمد افتراض الكمات إلى الضوء: وهذا ما لا يمكن إقامته على فيزياء المتصل وحدها، ويجـب أيـضًا إخضاعه لفيزياء المتقطع، من نوع ميكانيكي. وتأهب مـن ثـم لأن يـضع فـي مخطوطة الأستاذ بلانك ملاحظة مسيئة بشدة: "فكرة ممتـازة اسـتخدمتها أسـوأ استخدام".

وتبين أن ذلك الأستاذ كان صاحب مجلة "أنالين دير فيزيك". هل سـيقبل أن تتم معارضته في مجلته الخاصة؟ وبأقل كلمة عيب، يحتمل أن يعيد مخطوطته إلى الوقح. قام أينشتاين بمراجعة مقالته مع أصدقائه المقربين، واختار عنوانًا يصلح في كل مناسبة لكي ينزع فتيل قنبلته: "وجهة نظر استكـشافية حـول تولـد وتحـول الضوء". يمكن التفكير في ناشر كوبرنيكوس يتحدث عن افتراض بسيط. يتجنـب التعبير "وجهة نظر"، المهذب والحصيف، الاصطدام بالسلطات بتأكيد جازم. ونظرًا لتلك المرحلة وأيًا كان اقتناعه، فإنه لا يقدم بعد سوى افتراض. أما بالنسبة للوصف "استكشافية"، الذي ، تبعًا لقاموس ليتريه le Littre، يحيل إلى "فن إنجاز اكتشافات"، فإنه يختزل المقالة إلى طريقة لمواجهة المشكلة.

لنتصور، للحظة، رد فعل ماكس بلانك عندما تسلَّم هذه المقالة الموجهة إلى "أنالين دير فيزيك". يعود إليه القرار. يمكنه معارضة النشر، أو يطالب بتحسينات، أو يزودها بتقديم جاعلاً الكلمات الأكثر صراحة رزينة. والموجـب الأول، وهـو الأكثر بداهة، علمي. في قرن متمايز، بينما كلمة "فوتون"، وهو مصطلح لم يظهر إلا في ١٩٢٦، تنتمي إلى اللغة المألوفة، كان مـن الـصعب تـصور الانتهـاك، الفضيحة لمثل هذا الافتراض في بداية القرن. طُـرح التعـارض بـين المتـصل والمتقطع كأمر مطلق. إما أن يكون أحدهما أو الآخر، وليس الاثنان معًا. نكون قد

اصطدمنا بمبدأ عدم التناقض، وهو حد يتعذر عبوره يفصل البحث بالغ الدقة والتأملات المغامرة. وهذا يفسر رغبة ماكس بلانك في رفض اتخاذ قرار خطير لا يمكن التراجع عنه. وها هي مقالة تحاول تقديم البرهان الذي تخلى عنه عندما اقترب من اكتشافه. وهذا، مقابل الانتهاك، هو ما ظل نظريًا للغاية، لا يستند إلى أي برهان تجريبي وينفتح على تناقض مزعج. على الأقل كان هذا التطاول مكفولاً بسلطة عالم فيزياء مشهور! لكن ليس من فعل خبير مغمور في براءات الاختراع! من هو صاحب العمل الذي لا ينقاد إلى رد فعل اعتزاز بالنفس مهان؟ ومع ذلك، ينشر ماكس بلانك مقالة أينشتاين في ربيع ١٩٠٥. وهي علامة نبل وشجاعة يصعب تصورها صادرة من أساتذة الوقت الراهن.

بهذا الفعل الذي لا يصدق، ربط ماكس بلانك اسمه بشكل نهائي مع اسم أينشتاين. وفي الواقع، لا يظل أي اكتشاف علمي محاولة منفردة. ولكي يتحقق، فإنه يحتاج إلى أن يحمله المجتمع العلمي إلى مراسم التعميد. وإلا فإنه يخفق دون أن يترك أقل أثر. كذلك كان الفلكي اليوناني أريستاركوس ساموس Aristarque de Samos، منذ ثلاثة قرون قبل عصرنا، قد اقترح نظامًا للعالم تدور فيه الأرض حول نفسها وتدور حول الشمس. ولسوء حظه كان أرشميدس الشهير، على النقيض من ماكس بلانك، قد شرع في دحض نظام أريستاركوس الذي أُهمل لصالح مركزية الأرض. وكان على مركزية الشمس التي فشلت في الدخول إلى التاريخ، أن يعاد اكتشافها بعد ألفية ونصف.

وسيناريو شخص مثل أينشتاين الذي يتعذر عليه النشر يتحول بسرعة إلى كابوس. متابعة أبحاثه في عزلة؟ النشر في مجلات من الدرجة الثانية قليلة القيمة؟ ضيق الخلق ومنقطع في مواجهة العالم العلمي؟ دون أي سند، دون أي اعتراف بقيمته، هل كان سيُحفَز إلى النسبية العامة؟ شيء واحد هو المؤكد: أينشتاين بدون ماكس بلانك لم يكن ليصبح أينشتاين. وليس هناك ما يثبت أن الاختلاف كان سيصبح محدودًا ببضع سنوات في المظهر.

أحدثت هذه المقالة لأينشتاين ثورة مضاعفة، بالانتهاك الذي ارتكبه، وأيضًا بالآفاق التي فتحها. في ١٩٠٥، لم يكن ذلك قد ظهر بعد. وبالعكس تمامًا، ترك تكميم الضوء الفيزياء في وضع غير مستقر؛ وضع غير مريح بل حتى لا يُمكن الدفاع عنه. القول بأن ظاهرة ما يمكن أن تكون شيئًا وعكسه، يبدو تراجعًا أكثر منه تقدمًا ولن تجد كمات الضوء المشينة مكانًا لها، ولا معنى في الفيزياء الكمية سوى في نهاية طريق طويل جدًا.

اكتشاف أول طرح على الفور سؤالاً: لماذا أينشتاين؟ ما الذي جاء به أكثر من علماء الفيزياء المتمرسين، ما هي القوة السرية التي تتيح له حل المشكلة حلاً حاسمًا؟ إنه ليس أفضل علماء الرياضيات، وهو بعيد عن ذلك، وليس بالتأكيد أفضل عالم تجارب، ومن جهة الذكاء البحت، ليس بدون منافس. وقل أن يؤخذ تفوقه على أنه منافسة أقوى أو مواهب استثنائية وهو بالأحرى مقاربة فريدة في العلم. وتفوقه هو الذي يتيح له الوصول إلى ما لا يجرؤ الآخرون حتى عن البحث عنه. بين علماء الفيزياء وبينه، المسافة من نفس النوع بين كوبرنيكوس الثوري وتيكو براهي الراصد.

هذا الإبداع هو أولاً فلسفي، ولا نقول أخلاقي، بل روحي. إنه يعطي أولولية للأفكار على الأعمال، للنظرية على التجربة. لم يلاحظ أينشتاين الطبيعة، إنه يفكر فيها. "النظرية بالنسبة إليه بناء مجرد لا يتولد منطقيًا عن الوقائع، ويبتكره التفكير، وفقط بعد ذلك يواجه الوقائع(١)". وبعكس الباحثين الذين يزجون بأنفسهم في الواقع، منغلقين على تجاربهم، ظل على مسافة، ساميًا على مرتفع يصيب بالدوار: "المفاهيم العلمية مخلوقات حرة للروح الإنسانية، إنها ليست، كما يمكن الظن، متعينة فقط بالعالم الخارجي".

---

(١) Michel Paty, (Einstein dans la tempete), dans Stephane Deligeorges (dir.), Le Monde quantique, Paris, Seuil, 1985.

قبل البناء، يهتم أينشتاين أولاً بوضع الأسس. لا يتردد في العودة إلى المبادئ الأولية حتى لا يضع نظرياته إلا على قواعد مسلم بها، وهذا يغير كل شيء. "إنها بنية في طريقها للإنشاء، حيث المبادئ هي مواد الأساس (...). المبادئ، هي أفكار موسيقية يركب منها أينشتاين السمفونية(١)"، كما يوضح جان إيزينستيدت Jean Eisenstaedt . يعطي الثائر الشاب للمبادئ بعدًا مطلقًا، لا يجوز مسه، مقدسًا. إنها التي تتولى توجيه الطبيعة، والتي وتحتفظ بالحقيقة. ويجب أن تكون قليلة العدد، قوية تمامًا، متألقة. وأول معايير مصداقيتها من النوع الجمالي، وهو الانسجام، والتناسق، "الكمال الداخلي" للنظرية. لا جدوى من بذل جهد في بناء متقلقل لا يمكن، بالضرورة، إلا أن يكون خاطئًا. الضوء الذي يستمر متولدًا من عملية متقطعة لا يستجيب لمعاييره للانسجام، والاتزان، والتماثل. ويكون من ثم غير صحيح، وتلك بديهية يتم فرضها عليه قبل أي برهان. وطوال حياته، سيرفض كذلك، بالفطرة، نظريات تتنافر مع إحساسه بالجمال العلمي. الحقيقة تبحث عن نفسها، والخطأ يُستشعر. يستنكر أينشتاين أن يبني على حكم سابق، ويلتزم بالبداهة ويبنى على العقل. وهو مسعى غريب يميزه عن علماء الفيزياء الآخرين، وهو ما يجنبه بذل جهد مثلهم في استكشاف منظومات تم تجاوزها، وما يدفعه إلى طرق غير مستكشفة، لكنها ستتلاعب به. من أين يحصل على هذه الفطرة الثورية التي تصرفه عن منظومات مستقرة وتحثه نحو الأفكار الجديدة؟

لم يخف هذا الأمر أبدًا: كان يعطي عمله العلمي دائمًا بعدًا روحيًا. ولم يتوقف عن تكرار: "لا يمكنني تصور عالِم أصيل ليس لديه إيمان عميق". إيمان ديني أم لا؟ كل له إجابته، لأن ربه لا علاقة له بآلهة التوحيد الكبرى، إنه متطبع بطباع حلولية عقلانية رحبة. "أعتقد في رب إسبينوزا الذي يظهر في انسجام كل ما هو موجود، وليس في رب منشغل بمصير وأفعال الكائنات البشرية". وإضفاء القداسة هذا على النظام الطبيعي يجعل من البحث العلمي نوعًا من التجربة

(١)_ Jean Eisenstaedt, Einstein et la Relativite generale. Les chemins de l`espace temps, Paris, CNRS Editions, 2002.

الصوفية. "البحث عن فهم قوانين الطبيعة، هو البحث عن فهم عمل الرب، وهو ما سبق أن جاهر به القديس توماس الإكويني". يعتنق أينشتاين الصيغة، وبكلام تقريبي: بالنسبة إليه، لا يسعى البحث إلى فهم عمل الرب، ولكن الرب نفسه. لأن الرب، بالنسبة لأينشتاين، مثله مثل إسبينوزا، لم يخلق شيئًا، إنه هو الطبيعة نفسها. وبصفته غير خالق، ولا حتى مهندس معماري عظيم أو صانع ساعات كامل، فإن الرب يستتر في البناء أو الساعات الكونية.

والأعمال التجريبية أو حتى القوانين العلمية قد لا تقدم نقطة انطلاق لبناء النظرية. ويزخرف أينشتاين براهينه بجمل من قبل "بموجب المبدأ..."، "ذلك الذي يخالف المبدأ..."... إلخ. وفي فيزياء ما قبل أينشتاين، تُستنبط هذه القواعد المطلقة من القوانين، وتبدو، بطريقة ما، لصيقة بالواقع. وينحاز أينشتاين إلى العكس: "في البداية تأتي القواعد". إنها هي التي تحافظ على العالم، الذي يعطيها نظامها وتماسكها، الذي يُحدث القوانين. يجب اتخاذها كدليل وبوصلة للبحث عن الحقيقة، للتقدم في المعرفة.

أن يتهم شاب في السادسة والعشرين مناهج وليس فقط نتائج أساتذته، تلك هي المعجزة الأينشتاينية. ذلك يقتضي شخصية استثنائية، لا تتأثر بالتقاليد المحيطة. سمة أولى لسليقة هذه الفردانية الخلقية. ميل نجده مدعمًا بواسطة عزلته. وبعكس الباحثين الآخرين، فإنه لا يعمل في مختبر، وغير محاط بالزملاء، ولا ينغمس في حساء الأفكار الشائعة المعاد تجهيزها، وللعقائد التي لا تتغير وللأفكار الآثمة. إنه "يفهم" وحده في عزلته، مع بعض الرفاق، دون المعاناة من العبء الفادح للأفكار الشائعة. وهنا أيضًا تشابه مثير مع كوبرنيكوس.

بالإضافة إلى ذلك، لم يكن الشاب غير ممتلك فقط الأدوات، والمناهج، والمعارف المستقاة من أساتذته. كان منقادًا دائمًا إلى حياة مزدوجة، كطالب وكمعلم لنفسه. فمن جانب، كان لديه تكوين تقليدي، ومن جانب آخر، فهو مكتظ بمعرفة موسوعية مشغولة بنجاح كبير في الاكتشافات. بمعنى أكثر وضوحًا، إنه هاو يمتلك كل المواد التعليمية، لكي ينطلق باحثًا بشكل مباشر في المصدر، دون وساطة

الأساتذة. ولم يكن يلزمه غير هذه المعرفة المزدوجة لكي ينجح في مثل هذه الأعمال العظيمة. لا يمنع التعليم الذاتي أي حوار، ولا أي اتهام، ويترك مسارًا حرًا لبداهته، وتصوره، ويضع دبلوم البوليتكنيك بنية فكره مع الأدوات المنهجية الأكثر دقة. القوة الأينشتاينية التي تنسف الأخطاء المؤكدة، هي التآلف المتفجر لطرح الأسئلة دون كبح الفضول الطفولي، والتنافس دون الخطأ فيما تلقاه من تكوينه العلمي. تلك أسلحة فتحت له عالم الكمات، الذي يوشك الآن على جعله يكتشف عالم النسبية.

# الفصل الخامس

# النسبية الضوئية

بافتراض الكمات، حلّ مغمور بيرن أحد "المشكلتين الصغيرتين" للورد كلفن، ويوشك الآن أن يهاجم الأخرى. وهكذا في مدى ستة أشهر، أخرج الفيزياء من عاداتها القديمة وأعطى علماء الفيزياء جواز الطريق إلى القرن العشرين.

من مشكلة إلى أخرى، الضوء هو دائمًا الذي يأخذ دور أبو الهول، لكن الأسئلة ليست هي نفسها. وأينشتاين _ أوديب لا ينخدع بذلك. فهو يتساءل حول طبيعة الإشعاع الضوئي ليكتشف الكمات وحوّل وظائفها لصياغة النسبية. وأول وظيفة من بينها، الجوهرية في نظرنا، هي نقل المعلومات. بإرسال الصور، فإنها تفتح لنا عالمًا لن يكون، في حالة غيابنا سوى ثقب أسود. ونحن نعتمد تمامًا على خدمة البريد هذه للثقة المطلقة فيه. "أراه، بعيني أراه". هل هذا مؤكد تمامًا؟ ألم ينخدع علماء الفلك خلال قرون بمشهد الشمس عابرة السماء من الشرق إلى الغرب؟ ألم يقع ألبرت ميكلسون في نفس الفخ وبالألعاب الضوئية التي شوهت أرصاده؟ وها هي ضربة العبقرية: بدلاً من التساؤل حول نتيجة هذه التجربة، عاد أينشتاين إلى المنبع واتهم موضع الراصدين. الضوء، بصفته مرسالاً، ألا يحتفظ لنا أيضًا بمفاجآت نجهلها؟ في لعبة الأحجية، تكون مهارة وضع السؤال هي التي تقود إلى الإجابة. في هذه الحالة، لا يجب التساؤل حول الأفعال ولكن حول الملاحظة، ولا يتم خلط الواقع والإحساس لدينا. وبهذه الطريقة سينتهي أينشتاين إلى الوصول إلى النسبية.

ليس فيما يخص الأشياء، ولكن تمثيلها. طرحت النسبية على بساط البحث التصورات المتعددة لنفس الحقيقة. الظاهرة في ذاتها هي الملاحظة العادية. نعيش كل يوم مع المنظور. يبدو لنا شيء ما كبيرًا أو صغيرًا تبعًا للمسافة التي نراه عندها، والقضبان المتوازية تتقابل عند الأفق...إلخ. وتبعًا لزاوية النظر، قد يتغير شكل نفس الجسم. برؤية الوجه، يكون القرص سطحًا مستديرًا، وبرؤيته كشريحة لن يكون سوى قطعة من خط مستقيم. يكون للقضيب طولاً من الجانب لكنه في المحور، لن يكون سوى دائرة. ويكفي أن نبتعد أو نقترب، أن ندور حول أي شيء لكي يقدم لنا صورًا مختلفة.

وبعيدًا عن أن تربكنا، نحن نطمئن للعبة المنظور هذه. إنها تمنح تضاريس لرؤيتنا وتؤكد تطابقها مع الواقع. والعالم الذي تكون فيه الصور مستقلة عن نقاط الرؤية يكون ذا بعدين، ومن ثم غير حقيقي. تكفي رؤية الرسومات القديمة، قبل ظهور المنظور في الفن، للاقتناع بذلك. لو أننا اكتشفنا سيارات تحتفظ بحجمها وهي تبتعد وأشخاصًا يعبرون الخلفية دون أن يصغروا، قد نشعر بالقلق من أننا تركنا عالمنا. لكن ليس هناك ما ينسب هذا التغير في الصورة إلى تغيير في الشيء لأن لدينا في مخنا التجهيزات الضرورية لتفسيرها.

ولا يشك أينشتاين في أن المعلومات الضوئية لا تلعب أدوارًا أخرى، وأنها تتدخل في أحاسيسنا مثل مرسال غير أمين، وليست مثل ناقل بسيط يعيد الواقع بدون تنقيح. المراقبة، هي الخضوع لقوانين الرصد. وعلينا فهمها لنفسد الخدع. وهكذا هاجم تلك التأثيرات الاستثنائية الجديدة التي يخفي الضوء سرها.

لا يرضخ أينشتاين لريبة منهجية، فهو يطلق تفكيره من قواعد حتى في العلم. وتفكيره هذا لا يمكن أن يتوافق مع هذه الرؤى المشوهة. كانت تلزمه وقائع مسلم بها بهدف تأسيس قوانين لا تُمس، يتم التحقق منها دائمًا. لا يسمح تفكيره بتنوع التأثيرات إلا من أجل صهرها في وحدة أسباب. لا اختلاف! بالنسبة لتفكيره، لا يثبت الاستثناء القاعدة، بل يلغيها. لا يمكن أن تكون المسألة إحداث تعايش بين وجهات نظر متضادة ومن أجل ذلك، يجب أن يرى الأشياء على ما هي عليه وليس كما تظهر عليه. وطالما لم يتم إنجاز هذا التنظيف الضخم لزمن طويل، لا يمكن للبحث بكل ما في الكلمة من معنى أن يبدأ.

هذا الكشف للواقع ليس طبيعيًا للذهن البشري. ليس سوى انضباط بالغ الدقة يتيح تغيير الشهادة في عملية الرصد. ويرتبط الأول بشاهد مع نتيجة معروفة تمامًا للشرطة: "الشهود بقدر الشهادات". ويتجاوز الثاني الرؤية الخاصة، المقاييس الظرفية من أجل استخلاص رؤية شائعة. إنه يشيد حقيقة مطلقة انطلاقًا من حقائق نسبية. هذا هو البحث الأساسي، المؤسس، الذي يشرع فيه مستجد لا أحد يعرف اسمه.

بالنسبة لعالم التاريخ بيير تويلييه Pierre Thuillier: "يعبر مبدأ النسبية عن إرادة التوصل إلى صورة للعالم تكون مستقلة عن موقع الراصدين المختلفين[١]". ووجدت الفيزياء نفسها في مواجهة هذه المشكلة منذ ثلاثة قرون. حتى إنها ظنت أنها قد حلتها. ويدرك أينشتاين أنه ليس لديه سوى إعادة طرح المشكلة وتقديم الحل. إنه لم يخترع النسبية، بل أعاد اكتشافها. لأنها تعتبر ابنة جاليليو قبل أن تصبح ابنة أينشتاين.

تكون الذاكرة الجمعية دائمًا مُبسَّطة، لا تستبقي من جاليليو سوى صورة ١٦٣٣: العالِم في مواجهة محكمة التفتيش. محكمة مشؤومة من قضاة بأوجه متوعدة تكرهه على التبرُّؤ من نظام كوبرنيكوس. لكن الرجل المسن خائر القوى يضرب الأرض بكعب غاضبا ويدمدم في لحيته: "ومع ذلك فإنها تدور!". جملة بالغة النبل تعبر عن حقيقة، سلطت الضوء على المُضطَهَد وألقت العالِم في الظل. خطأ بالطبع. ويعيده كلود أليجر Claude Allegre إلى منزلته الصحيحة: "أرشميدس _ جاليليو _ نيوتن _ أينشتاين: النسل الذهبي للفيزياء[٢]". لم يكن جاليليو عالمًا فيزيائيًا ضمن آخرين، لكنه أول عالم فيزياء معاصر.

خلال أربعين عامًا في المهنة، في بادو وفلورنسا، يراكم الاكتشافات والابتكارات، إنه عالم فيزياء، لكنه أيضًا عالم بصريات، عالم فلك، ميكانيكي، مهندس، وعالم رياضيات. ولقد أصبح بشكل خاص أحد الأشخاص الأكثر شهرة في عصره. مكانة حصل عليها عنوة. طموح، متكبر، متغطرس، سريع الغضب، مستفز، علينا أن نذكر ذلك، لا يطاق، بذلك جعل لنفسه معجبين بقدر الأعداء. وفي آخر أيامه، استسلم ليعجل خسارته.

---

(١) Pierre Thuillier, D`Archimede A Einstein. Les faces cachees de l`invention scientifique, Paris, Fayard, 1988.

(٢) Claude Allegre, Galilee, Paris, Plon, 2002.

تحت هذه الشخصية المضطربة الطموح، المختلفة تمامًا عن أينشتاين، يختفي عالم نظريات يشبهه إلى حد بعيد. فمثله، يحاول جاليليو وضع القواعد التي يقوم عليها العلم. أسس أصول حقيقية للإجراءات العلمية: شروط الملاحظة، دور التجربة، ضرورة الرياضيات، قيمة النماذج.. إلخ. بذلك وصل إلى قوانين ستسميها الأجيال القادمة: "النسبية الجاليلية(١)".

لم يتساءل جاليليو أيضًا عن الضوء، كان هدفه مسألة الحركة. كيف يمكن دراسة الظواهر، تأسيس القوانين، في عالم حيث كل شيء يتحرك في كل وقت في كل الاتجاهات؟ وواقع الأمر، يشوش هذا المهرجان الملاحظة. وكان علماء الفلك قد خُدعوا بالنزهة اليومية للشمس، وحتى نحن فإننا سجناء مثل هذه الأوهام في خبرتنا اليومية. كل مسافر يعاني من إحساس محير بأن قطاره غادر مبكرًا عندما يرى من النافذة دعامة القضيب القريبة تهتز. هم أم نحن، الذين يتحركون؟ الشك فترة قصيرة، ولكن المهم: تمكن ملاحظة سكوننا كأنه حركة والعكس بالعكس. أين ساكن الأرض الذي شعر في أي وقت بسرعة كوكبه؟ من الذي، عندما ينام ليلتين متتابعتين في سريره نفسه، يقول لنفسه إن حجرته، إذا نُظر إليها من الشمس، هي مقصورة فضائية تحركت مليونين ونصف مليون كيلومتر منذ البارحة؟ كيف نميز بين حركاتنا وحركات الآخرين؟ كان أينشتاين يتسلى بسؤال المفتش بالمقلوب: "هل يمكنك أن تقول في أي ساعة ستصل المحطة س إلى القطار؟". هل يمكن للمرء أن يزعم أنه يراقب كل الأشياء في حد ذاتها عندما تدور وتجول من كل وجه وفي كل الاتجاهات؟ يزعم جاليليو أنه وضع القوانين الأولى التي تتيح التوصل إلى ذلك.

في باريس، أقامت الفيزياء استعراضًا في "قصر الاكتشاف" على جانب الشامب إليزيه. بين بريق الكهرباء الساكنة، رقص المغناطيسات وعشرة تجارب أخرى من الألعاب، قدمت إلى شباب الزائرين جوانبها المختلفة: بصرية،

(١) ربط أينشتاين، من جانبه، اسمه بالنسبية التي يطلق عليها "مقيدة" أو خاصة، حيث إنه لم يهتم سوى بالحركة في خط مستقيم والحركة المنتظمة و"المعممة" حيث إنها تتوسع بالحركات المتسارعة.

كهرومغناطيسية، ميكانيكية..إلخ. وكل عرض يوضح قانونًا علميًا. كل يكشف أن تتابعه، المتوقع تمامًا، يعطي دائمًا نفس النتيجة. وها هو ما يمكن إثباته كل يوم، في إطار ثابت تمامًا. لكن ماذا يحدث لو أن القصر كان يتحرك؟

لنركّب كل هذه الأجهزة على متن طائرة إيرباص بهدف تسلية الركاب أثناء الطيران. يبدأ العارض المعني العرض خلال مرحلة الصعود عندما تكون الطائرة في تسارع كبير وتستقبل انعطافات على الجناح. تتشوش بعض التجارب ولا تعطي النتائج المتوقعة. يجب أن يتوقف العارض وينتظر حتى تختفي تعليمات: "اربطوا أحزمتكم". ويعود عندما تصل الطائرة إلى ارتفاع رحلتها وتنطلق في مستواها مباشرة، بسرعة ثابتة، في سماء هادئة. أي شخص يمكنه من ثم اكتشاف أن الأجهزة الميكانيكية، البصرية، والكهرومغناطيسية تُوفق في أرقامها المألوفة. ليس هناك ما يميز تجربة أجريت في السرعة العالية من تلك الموجودة في حالة توقف في مبنى الشامب إليزيه.

تثبت هذه الرحلة المُتخيلة أن هناك حركة وحركة. الأولى، مؤلفة من تسارعات، انعطافات، تُشوش الظواهر العلمية. والثانية على خط مستقيم وبسرعة ثابتة، حركة قصورية كما يقول الاختصاصيون، لا تتأثر بشيء. والقوانين العلمية هي نفسها أيًا كانت السرعة على ألا يكون هناك تسارع، أو فرملة أو انعطاف.

خلال مرحلة الصعود، يثبت تشوش التجارب، على الأقل، أن الطائرة متحركة بالفعل. وهو إثبات ينتهي عندما تنطلق الطائرة إلى ارتفاع رحلتها. أما بالنسبة للركاب، فإنهم لا يشعرون بعد بأي شعور على أجسامهم. فقط يثبت لهم دوي المحركات وذبذبة الطائرة أنهم يطيرون. إذا تم إعداد نوع من دفع بخفة وسكون مطلقين، قد يظنون أن الطائرة ساكنة أيضًا على مدرج الطائرات. ويحدث عند النظر من النوافذ، وعندما يتم أخذ السحب والمشهد الطبيعي كمعالم، أن يشعروا بالرجوع إلى رشدهم.

توصل جاليليو إلى هذه النتائج دون أن يحتاج إلى الطيران، ولو حتى في الخيال. وميّز بين النوعين من الحركة. الأولى، بسرعة متغيرة، متبعة مسارات منحنية والتي تجعل الملاحظة العلمية مستحيلة. والحركة القصورية التي لا تزعج في أي شيء عمل الباحث، إنها "مثل لا شيء"، يقول جاليليو، ولا يمكن أن تظهر إلا بمساعدة معلم خارجي.

ولعدم وجود طائرات، استخدم جاليليو قوارب في تجاربه المتخيلة. فلنبحر إذن على سفينة في ذلك العصر مع بحار في منصب راصد بحري، تمامًا في أعلى الصاري الكبير. تتقدم السفينة على خط مستقيم إلى الأمام، بسرعة ثابتة، متتبعة الشاطئ. يُلقى بحجر من السفينة. يراه كل الركاب ساقطًا بشكل رأسي على طول الصاري. لكن، كما لاحظ جاليليو، لا يكون الأمر هو نفسه بالنسبة لمتسكعين يراقبون المشهد، ساكنين عند الرصيف. فهم يرون الصاري يتحرك خلال السقوط. ولكي يصل الحجر بالقرب من مستوى موطئ الأقدام يجب أن يتبع من ثم منحنى. ويقسم الركاب أنه سقط في الاتجاه الرأسي والمراقبين أنه سقط تبعًا لقطع مكافئ. والحركة النسبية بين البعض والبعض الآخر تلعب دور معكِّرة الصفو، إنها تضاعف الحقائق بينما يتطلب العلم حقيقة واحدة وواحدة فقط.

هل هذا مدهش؟ لم ير الناس الأرض تدور حول الشمس مثلهم مثل مُشاهد الحجر يسقط في الاتجاه الرأسي. ولو كان هناك علماء فلك على كواكب أخرى، سيكون لكل منهم رؤيته الخاصة للمناورة الكوكبية وسيظن كل منهم أن الآخرين هم الذين يدورون وليس هو. ومع ذلك فإن كل نقاط الرؤية هذه تتوافق تبعًا لقوانين كبلر ونيوتن وهي صحيحة في حد ذاتها وبالنسبة للجميع. العلم ممكن إذن على الرغم من هذه الحركة المعممة التي تفجر ظاهرة فريدة في آلاف من المشاهدات المتباعدة، بل والمتناقضة.

تخلص التسكاني العظيم من هذا المأزق بفضل قواعد رياضية بالغة البساطة. ليس هناك مراقب حكَم تتغلب رؤيته على المشاهدين الآخرين. لا يرى أي منهم أبدًا إلا من وجهة نظره. والكل يضع علامات على المعالم، إحداثيات

تكوّن وجهات النظر الخاصة هذه. وبمعادلة وضع وحركة كل منهـا بالحـساب، تظهر الوحدة تحت الاختلاف. وتعطي المعادلات التي تتيح إعادة التوفيـق هـذه، "التحويلات الجاليلية"، لعالم الفيزياء إمكانية العمل في عالم يتحرك فيه كل شـيء. لكن هذه النسبية الجاليلية لا تتوافق إلا مع نوع واحـد مـن الحركـة، الحركـة القصورية، المنتظمة وفي خط مستقيم.

١٦٤٢، تقاطع مناوبة بين عبقريتين. غادر جاليليو هذا العالم وأبصر إسحاق نيوتن النور. من المستحيل تخيل شخصيتين أكثر تبايُناً مثل التوسكاني والإنجليزي. صُدمت السيرة عن أبى الجاذبية الشاملة، جـون _ بييـر مـوري Jean _ Pierre Maury بهذا التباين. "نيوتن ذو مزاج انعزالي وخجول، يفزع من المجادلة، ومـن الضجيج واحتدام المناقشات.. باختصار هو على النقـيض مـن المـرح المحـب للمشاجرة، وهو ما كان عليه جاليليو(١)". وموهبة الفيزياء لا تبدو مرتبطـة بطبـع خاص.

تناول نيوتن عمل جاليليو بتوليفة كونية مهيبة. بالنسبة لجاليلو كـل شـيء يتحرك في كل الأوقات، ليس هناك وضع لا يكون في حركة بالنسبة لوضع آخر. أدرج نيوتن هذا الاضطراب في العالم في فضاء مثالي، ذي ثبات مطلق، يمكن أن يكون مرجعًا شاملاً. وكان جاليليو يرى متزحلقين يتماسكون، يتجاوزون بعضهم، يتلاقون ويترافقون. ويضع نيوتن معالم ثابتة على حلبة التزحلـق وجـد علمـاء الفيزياء الذين يلاحظون دائمًا اضطراب العالم، صعوبة في إدراك هذا الثبات فـي حد ذاته، حيث، مع ذلك، تبدو الفكرة طبيعية بالنسبة لعقلنا. لا بأس! أصبح نيـوتن بابا الفيزياء الجديدة وتحول الافتراض إلى مسلمة: الحركة العامة للعالم تأخذ مكاناً في الثبات الفريد للفضاء.

---

(١) Jean _ Pierre Maury, Newton et la MECANIQUE CELESTE, Paris, Gallimard, (Decouverts), 1990.

حدث الشيء نفسه بالنسبة للزمن. يجب أن يكون متماثلاً في كل مكان وبالنسبة للجميع. يعطي نوع من الساعة الفلكية الهائلة على كل الأرض زمنًا مطلقًا وتحدث تزامنًا لكل الأحداث، التي تقع "عند التوقف" أو حتى في مركبة منطلقة بأية سرعة. وهكذا تصورت فيزياء القرن التاسع عشر، وريثة جاليليو ونيوتن، أنها قد سيطرت على ملاحظاتها وتأكدت من ثبات قوانينها.

ظهرت الأزمة التي ورطتها من تجربة محيرة تتحدى قوانين جاليليو. مرة، مرة وحيدة، لكن، كما نعرف، إنها تكون دائمًا مرة من مرات كثيرة. تكرر السيناريو الذي انطلق حول كمات الضوء بأحداثه الثلاثة: تمرد، إصلاح، ثورة. تمرد الواقعي الذي يرفض الخضوع للقوانين العلمية ويعطي نتائجَ زائغة. إصلاح مشروعات بواسطة علماء فيزياء يقدمون حدودا جديدة في المعادلات، يعدلون طرق الحساب والبحث بواسطة إصلاح ورتق بإلغاء الشذوذ دون توريط التقليدية العلمية. بالنسبة للكمات، كان "المصلح" هو ماكس بلانك، وبالنسبة لسرعة الضوء التي لا يمكن تخطيها، كان اسمهما هندريك لورنتز Hendrik Lorentz ثم هنري بوانكاريه Henri Poincare. لكن لإصلاح السيارات حدوده، كل سائقي السيارات يعرفون ذلك. بعد عدد معين من المرور على ورش إصلاح السيارات، يكون عليهم أن يصمموا على تغيير السيارة، بل الطراز. عندئذ يكون وقت الثورة، ثورة أينشتاين.

وبناء عليه وضع العلم الشمس في المركز، وجعل الأرض في حالة دوران ووضع علم الفلك الجديد هذه الحركات في حسبانه تمامًا. لكن هذا الوفاق لم يكن أبدًا سوى إثبات ثانوي ومحدود حيث إن علم فلك العصور الوسطى بنموذجه عن مركزية الأرض كان يقوم بنفس الأدوار. ألا يمكن إثبات مركزية الشمس؟ في المضمار الكوكبي، تتحرك الأرض بسرعة ٣٠ كم/ ثانية على مدارها. ولا يلاحظ سكان الأرض ذلك، تبعًا لجاليليو، ولا يمكنهم أبدًا إثباته. لكن عالم الفلك الأمريكي ألبرت ميكلسون، وبعد قليل شاركه إدوارد مورلي، تصور تجربة مستحيلة. أسسها على تركيب السرعات. يعرف كل سائقي السيارات أن السيارة التي تسبقه تكون

أكثر سرعة، بسرعة إضافية بديهيًا، من تلك التي تتبعه حتى لو كانتا منطلقتين بسرعة متماثلة. ولا يتعلق الأمر بانطباع بسيط وهذا سبب أن الاصطدامات وجهًا لوجه تكون أكثر خطورة من الاصطدامات في حالة التوقف. ومن ثم، في الميكانيكا التقليدية المضبوطة، يتم جمع السرعات الخاصة بالأجسام في حالة حركة عندما تسير لملاقاة بعضها وطرحها عندما تتقدم في نفس الاتجاه.

ولقد ملأت فيزياء القرن التاسع عشر الفضاء بالأثير غير المتحرك الاهتزازي. وهو الذي يضمن انتشار الضوء الذي يلعب بطريقة ما دور ناقل ضوئي. وفي المقابل، لا تأثير له على الجسم المادي. تعبره الأرض مثل سفينة في محيط. هنا الموجة وهناك السفينة، وحركتا الموجة الضوئية والكوكب مختلفتان ومستقلتان عن بعضهما البعض. أي أنه يجب تركيب سرعتهما. فلنتصور موجة هائلة، تسونامي، تسرع في البحر. سيرى البحارة الذين يراقبونها من سفينتهم تتحرك ببطء إذا كانوا يسيرون في نفس الاتجاه وسريعة جدًا إذا كانوا يسيرون في الاتجاه المعاكس. وبنفس الطريقة، فإن ساكن الأرض الذي ينظر إلى شعاع ضوئي لن يقيس نفس السرعة بمقتضى أن الشعاع يندفع تجاهه أو، بالعكس، إنه يبدو فارًا في نفس الاتجاه. وبما أن حركة كوكبنا معروفة، تكفي مجموعة حارفات لإرسال الضوء في اتجاهه أو جعله يسلك طريقًا عكسيًا. ومرآة المستقبل جسم أرضي يسير، كما بقية المتعلقات الكوكبية، بسرعة ٣٠ كم / ثانية. في إحدى الحالات، يكون مندفعًا أمام الشعاع الضوئي، وفي حالة أخرى فإنه يتراجع. وبين الاثنين، لا يكون الفرق في السرعة سوى عشرة أجزاء من الألف. هذا ضئيل لكن علم البصريات، بفضل ظاهرة التداخلات، يتيح القياس بطريقة يقينية تمامًا مثل هذا الفرق. من الممكن إذن "رؤية" الأرض تدور حول الشمس.

تجربة حاسمة تعارض فيزياء الموجات وفيزياء الأجسام. فمن ناحية، سرعة ثابتة، ومن ناحية أخرى، سرعات يتم جمعها وطرحها. لو أن ميكلسون قاس فرقًا ما، فإن هذا يعني أن الضوء يخضع لقوانين الميكانيكا. حسنًا، لكن هذا يثبت أن نسبية جاليليو وقعت في خطأ. لأنه يصبح من الممكن إثبات أن الحركة القصورية،

تلك الخاصة بالأرض التي، في مسافة بالغة الصغر، يمكن اعتبارها منتظمة وفي خط مستقيم. وفي هذه الحالة، تكون سرعة الضوء مرتبطة بسرعة الكوكب بالنسبة للأثير. ومن المعروف أن الكواكب لا تدور جميعًا بنفس السرعة على مدارها. وبالتالي، قد يبدو الضوء منطلقًا أكثر أو أقل سرعة تبعًا لما إذا كان يتم رصده على عطارد، أو الأرض، أو المشتري.

لو أن الضوء، بالعكس، يسير بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كم / ثانية في اتجاه أو آخر، فذلك لأن السرعات لا يتم جمعها، وأن قوانين الميكانيكا تم خرقها.

قام ألبرت ميكلسون بتجربته الأولى في ١٨٨١. والنتيجة سلبية. أن يتحرك الضوء في اتجاه الحركة الأرضية أو حتى في الاتجاه العكسي، فإن سرعته تكون دائمًا هي نفسها. فكر أولاً في وجود خطأ ما، لعله قد ارتكبه، ولم يرغب فيه، يشير إلى أن الأثير غير موجود. وهي فكرة تم رفضها بسرعة كبيرة، فلا شك البتة في وجود الأثير من وجهة نظره. الأفضل استئناف الأمر كله. وفي صحبة إدوارد مورلي، تخيل جهازًا أكثر إتقانًا وأعاد قياساته في ١٨٨٧. جهد ضائع. أعطى تدقيق السرعة ٣٠٠٠٠٠ كم/ ثانية، لا أكثر ولا أقل، في كل الاتجاهات. حركة الأرض ليس لها أهمية. بوضوح ليست هي، لكنه الضوء الذي يسخر من علماء الفيزياء، الذي لا يحترم القانون ويحافظ على سرعته، غير مبال بحركة الراصد. بالنسبة لعلماء الفيزياء، لم يعد واردًا التخلي عن جمع السرعات ولا مركزية الشمس. ولم يعد واردًا أيضًا التخلي عن الأثير الذي بدونه لن يجتاز الضوء الفراغ.

كيف يمكن تفسير تمرد الضوء هذا؟ شرع عالما فيزياء، الأيرلندي جورج فرانسيس فتزجرالد Francis Fitzgerald والهولندي هندريك لورنتز في حل اللغز. ومستقلان عن بعضهما البعض، توصلا إلى نتائج متشابهة. وضعا افتراضًا بأنه في تلك السرعات، يكون قياس المسافات خاطئًا. تبدو الأطوال التي يتم قياسها متقلصة في اتجاه الحركة. وهكذا وقعت الفيزياء واقفة على قدميها بالمحافظة على الأثير الساكن الذي بدا لهما ضروريًا لمسلك الضوء.

كان على لورنتز، وهو أحد باباوات الفيزياء، أن يجتهد سنوات طويلة للتوصل إلى صياغة رياضية مُرضية. ووصل إليها أخيرًا واقترح أنواعًا أكثر تعقيدًا من التحويلات الجاليلية، تحويلات تصف على المستوى الرياضي ملاحظة ميكلسون. لكنه لم يقدم أي تفسير. ليس تقلص الطول سوى تفسير مناسب دون أي مرادف في التجربة اليومية ودون إثبات نظري.

وجد العالم البارع لورنتز الجرعة التي تجعل الحمى تعود وهذا كان كثيرًا حتى ذلك الحين، لكنه لم يترك الأمر على حاله. لقد قلب أوضاع قياسات الفضاء، في وقت اضطربت فيه مقاييس الوقت في الفضاء أيضًا. لأن الفيزياء تشكل مجموعًا وأي تغيير يتم إحداثه في جهة ما ينعكس في جهة أخرى. وبالنظر إلى ذلك، تصبح النظرية الكهرومغناطيسية عرجاء. ولجعلها تقف متوازنة، ليس هناك حل سوى ارتكاب "مخالفة"، طفيفة مثل ما فعل ماكس بلانك مع كماته. بعد تغيير إحداثيات المكان، يجب تحويل الإحداثيات إلى زمن، بابتكار "زمن محلي". ها هو انتهاك للمحرمات! إهانة تُوجه إلى نيوتن وزمنه المطلق، الذي يظل هو نفسه في أي مكان وبالنسبة للجميع. وافق لورنتز على هذا الإجراء الحكيم جدًا، إن لم نقل المفزع، لبلانك مع "كماته". وقدمه على أنه ضرورة خاصة لتوازن معادلاته، لكن دون أن يضفي عليها أي معنى خاص. ولم يرغب في أن يرى فيه سوى حيلة إجرائية رياضية ويحافظ بإجلال تام على الزمن المطلق لنيوتن، تمامًا مثل الأثير الساكن. وبصفته مصلحًا، وليس ثوريًا، لم يغير معادلات جاليليو سوى من أجل الالتزام بنتائج ميكلسون." وليس "لإصلاحه" أي تبرير نظري. وقبل نسبية أينشتاين بخمسة عشر عامًا، ابتكر لورنتز "تأثيرين نسبيين". لكنه وضع استبصارًا صائبًا في خدمة فكرة خاطئة.

في ١٩٠٤، لم يكن أينشتاين قد نشر بعد أي شيء حول الموضوع؛ ومع ذلك كانت النسبية الخاصة على الطريق منذ ذلك الوقت. ليس هناك ما هو غير متوقع. ويرى الكثير من علماء تاريخ العلم في أينشتاين شريكًا في اكتشاف هذه النظرية، مع هندريك لورنتز وأيضًا هنري بوانكاريه. الثلاثة وضعوا لبناتهم في الصرح، لكن قبل ظهور رئيس المهندسين المعماريين في المشهد، فلنكتشف هذه الشخصية الرئيسية هنري بوانكاريه.

لسوء حظه، كان ابن عم بوانكاريه الآخر، رئيس الجمهورية، والد "بوانكاريه الحقيقي"..إلخ. وهكذا يستدعي اسمه رجلاً سياسيًا مشهورًا وليس عالم الرياضيات الفرنسي العظيم في القرن التاسع عشر. وأيضًا لا يعطي نعت "عالم الرياضيات" لهذا الرجل حقه وهو الذي كان بنفس المقدار تمامًا عالم فيزياء، وعالم فلك، وفيلسوفًا، باختصار، وبمعنى أكثر وضوحًا "عالمًا" وليس فقط اختصاصيًا. إنه إذن الذي ناب عن لورنتز في الوصول إلى بدايات النسبية الخاصة في نفس وقت وصول أينشتاين.

من جوانب كثيرة، يمثل بوانكاريه مضاد أينشتاين، ليس بمعنى المعارضة، ولكن بمعنى الاختلاف المطلق. من المستحيل تصور شخصين مدار اهتمام اجتماعي على هذه الدرجة من التباين. فمن جانب، الطالب المتمرد، ومن الجانب الآخر الطالب المثالي. وُلد في نانسي في ١٨٥٤، قبل أينشتاين بخمس وعشرين سنة، في أسرة من صفوة البرجوازية. أبوه أستاذ في كلية الطب. وبعد أن حصل على المرتبة الأولى في الامتحان العام للرياضيات العليا، تقدم إلى البوليتكنيك. وهناك، يا للمصيبة، سكب المرشح الشاب، تحت تأثير الانفعال بلا شك، الحبر الصيني على ورقة الرسم الخاصة به. امتحان غير موفق، صفر محقق، استبعادي. لكن موضوعاته عند هذا الحد كانت باهرة حتى إن لجنة الامتحان وقعت في مأزق وقبلته أول الدفعة. ونتأمل الإخفاق المجيد للشاب أينشتاين وهو يتقدم إلى البوليتكنيكام. في الواقع، لم يكن أحدهما أقل موهبة من الآخر. كان هنري، خلافًا لألبرت، يملك ذاكرة خارقة تعفيه من أخذ ملاحظات خلال الدروس. يتذكر كل شيء. في سن الثانية والثلاثين، كان أستاذًا في السربون، وعضوًا في أكاديمية العلوم. نال شهرة عالمية وواصل أكثر المهن بريقًا. باختصار، إنه على الطريق الملكي بينما كان أينشتاين يتابع حتى نحو الثلاثين مسيرة هامشية، لا تنم بأي حال عن عاقبة عظيمة. وهذه المسيرة المنتصرة تحمل في داخلها حدودها. فالذكاء الفائق لبوانكاريه جعله يرى، أبعد من الصعوبات الدقيقة، الآفاق التي تفتح على الفيزياء، الأرض الجديدة التي يجب على هذا الذكاء استكشافها، لكن اندماجه البالغ المثالية في العالم العلمي منعه من اتخاذ قرار خطير لا رجعة عنه، ومن قطع صلته بالأفكار المقبولة، ومن توريط نفسه في الهرطقات الخصبة. لقد تكهن بالعالم الجديد، لكنه لم يجرؤ على الإبحار.

كان بوانكاريه مهتمًا منذ العقد الأخير من القرن التاسع عشر بتجربة ميكلسون، ثم بأعمال لورنتز. وشعر بأن الحل موجود في هذا الاتجاه، وتبادل التراسل الكثيف مع عالم الفيزياء الهولندي. لم يستطع الاكتفاء بتحويلات لورنتز، لأنه أكثر بكثير من مجرد "مرمم" لنظريات متنازع عليها. "هذا العمل المنجز بواسطة الطبيعة لمنع أن تكون الحركة المطلقة للأرض قابلة للكشف بالظواهر البصرية لا يجيد إرضائي(١)". بالنسبة إليه: "يجب على النظرية الجيدة أن تتيح إثباتًا للقانون بتناول واحد، بكل دقته". قد نظن أننا نستمع إلى أينشتاين.

منذ ١٩٠٢، في كتابه "العلم والافتراض"، تساءل حول "قانون النسبية" وشن حربًا على الزمن المطلق، وعلى المكان المطلق، وعلى التزامن، باختصار على الأبقار المقدسة التي سيقضي عليها ألبرت المتحمس. ومع ذلك، انتهى بالاحتفاظ "المؤقت" بالزمن المطلق. مزيج من الجسارة والاعتدال هو سمة حتى لتفكيره.

في ١٩٠٤، عندما كان مدعوًا لمعرض سانت لويس الدولي في الولايات المتحدة، أعلن ما يلي: "ربما سيجب علينا تأسيس آلية جديدة، لن تتيح لنا سوى أن نستشف، حيث القصور يقترن بالسرعة، أن سرعة الضوء قد تصبح حدًا يتعذر عبوره(٢)". واصل تفكيره فيما هو أبعد في تراسله مع لورنتز: " يتضمن الخطابان الرئيسي حول ما سيكون عليه مصير نظرية النسبية. إنهما يشتملان إذن على عمل تأسيسي(٣)"، كما يؤكد محاميه النشيط جون _ بول أوفري. وأخيرًا، في ٥ يونيو ١٩٠٥، عندما لم يكن أينشتاين قد انتهى من كتابة مقالته الشهيرة، قدم بوانكاريه مذكرة لأكاديمية العلوم فيها أعطى نوعًا جديدًا من تحويلات لورنتز، إضافة إلى ملاحظاته حول الحد الأقصى لسرعة الضوء، والأسباب التي تمنع توضيح حركة الأرض بالنسبة للشمس. إسهام حاسم يحمل سمة عبقريته الرياضية. لم يرغب السيد العظيم بوانكاريه في أن يلقي بظله على صديقه. تحدث "عن تحويل معين سأطلق عليه اسم تحويل لورنتز".

---

(١) Jean _ Paul Auffray, Einstein et Poincare. Sur les traces de la relativite, Paris, Editions Le Pommier, 1999.

(٢) كما في المرجع السابق.

(٣) كما في المرجع السابق.

وعلى الأثر، كتب بحثًا لتوضيح فكرته وتطوير أسسها الرياضية. بحث يحتوي على كل عناصر النسبية الخاصة تقريبًا. لكنه أرسل عمله في ٢٣ يونيو ١٩٠٥ إلى مجلة غامضة في صقلية أسسها أحد أصدقائه الإيطاليين، لم ينشرها إلا في العام التالي ولم يقرأها أحد. أما عن أينشتاين نفسه، فقد أرسل مقالته الشهيرة بعد أسبوع إلى "أنالين دير فيزيك" التي ظهرت في عدد ٢٦ سبتمبر ١٩٠٥. "ما الذي كان سيحدث لو أن اختيار بوانكاريه كان أكثر تقليدية بنشره مقالته في ألمانيا مثلاً، في "أنالين دير فيزيك؟[١]". سؤال جون _ بول أوفري محمل بما هو مضمر أكثر من الإجابات.

لقد أدرك بوانكاريه بالفعل الأمر كله، عدا الشيء الرئيسي فيه. رغمًا عن عبقريته، ظل مصلحًا ملتصقا بما هو موجود أكثر مما ابتكره. لم يجد في نفسه الجرأة على القطيعة التحريرية مع عالم الميكانيكا الموروث من نيوتن: مكانه المطلق، زمنه المطلق، والأثير. ومع ذلك فإنه هو، وليس مجهول بيرن، الذي يملك السلطة الكافية لإطلاق مثل هذا التحدي.

دار أينشتاين حول الموضوع منذ نحو عشر سنوات. ولقد رأيناه، من عمر الستة عشرة، وهو يتساءل عن الأثير وسرعة الضوء. وفي البوليتكنيكام، ابتكر بالذات تجارب عن الأثير وحركة الأرض. ثم نجده في خطاباته إلى ميليفا أيضًا بعيدًا كثيرًا عن السيطرة على موضوعه. لم يرفض دائمًا الأثير أو الزمن المطلق.

وفي المقابل، تابع بشغف أعمال لورنتز وبوانكاريه. وفي ١٩٠٢، درس أعضاء أكاديمية أوليمبيا "العلم والافتراض" لبوانكاريه. وتساءلوا طويلاً عن شكوكه فيما يتعلق بالمكان المطلق، والزمن المطلق، والتزامن. باختصار، تغذى فكره على فكر عالم الفيزياء الفرنسي. هل قرأ مذكرة أكاديمية العلوم؟ هذا احتمالٌ بعيد.

---

(١) كما في المرجع السابق.

وقد وصلنا إلى هذه المرحلة، أي في ١٩٠٥، سنحاول التفكير في أن أينشتاين لم يكتشف شيئًا البتة، ولم يفعل سوى وضع صيغة لأفكار المشاهير السابقين عليه. لكن كيف نفسر أن اكتشاف النسبية سيرتبط باسم مجهول أكثر من غيره، وليس بأسماء أكثر شهرة؟ في الحقيقة، توصل لورنتز وبوانكاريه إلى القطع الأساسية في تجميع أجزاء الصورة، وبوانكاريه نفسه خمن الصورة كاملة، لكنهما لم ينجحا في تجميعها. الأول لأنه كان واقعًا في فخ غايته بالذات: إعادة تسكين تجربة مكلسون في الفيزياء التقليدية، والثاني لأنه كان محبوسًا في الاعتقاد بعدم خرق المألوف: إنه لا يستطيع التصميم على ما يتعذر إصلاحه.

"لاكتشاف النسبية، لم يكن من الكافي أن تكون ذكيًا، كان يجب أيضًا أن تكون "مخبولاً" لتختار قواعد جديدة رغم سمتها المتناقضة. (...)، نظرية النسبية لم تكن مبتكرة لحل مصاعب أثارتها تجربة خاصة. لقد كانت ثمرة نضج أكثر عمومية بكثير، أكثر نظريًا بكثير[1]"، حسب تقدير بيير تويلييه. بوانكاريه، هو الميكانيكي النابغة الذي اكتشف كل قطع الغيار واحدة فواحدة دون إدراك أنه توصل إلى سيارة. وأينشتاين "المخبول" هذا، جلس خلف المقود وتحرك قبل حتى أن يصنع السيارة.

في بيرن، تابع عالم فيزياء يوم الأحد هذا البحث منذ عدة سنوات، وقام به في وقت واحد مع الديناميكا الحرارية والكمات. كيف يمكن تصور أن مثل هذا الصرح ذا التماسك الفكري تم التوصل إليه "في الوقت الضائع"، وأنه سيكون ثمرة بقايا تفكير وليس ثمرة تأمل يتطور في فترة زمنية متصلة ومستمرة؟ على ما يلوح، كان العمل العلمي لأينشتاين قليلاً متقطعًا. ساعة هنا، وسهرة هناك. وفي الواقع، كان متصلاً. لم يتوقف مختبر مخه أبدًا. ولهذا السبب يتذرع بأقل وقت ليس للتفكير، ولكن ليدون تفكيره.

---

(١) Pierre Thuillier, D'Archimede a Einstein. Les faces caches de l'invention scientifique, Paris, Fayard, 1988.

وقد أصبح مسؤولاً عن طفل ابتداء من ١٩٠٤، حرص على أن يأخذ هانز ألبرت في نزهة في عربة أطفال. وكانت شقته الصغيرة جدًا تقع في المدينة القديمة، التي حافظت على طابعها الخاص بالعصور الوسطى بشوارعها على هيئة ممرات، ونافوراتها المزينة، وواجهاتها المرسومة. وفي نزهاته الأبوية، ينحدر في الشارع الرئيسي، كرامجاس في اتجاه آر، الذي يحصر المدينة التاريخية. وخلال التوقفات على ضفتي النهر، يخرج المفكرة والقلم لكي يستغرق بضع دقائق في ملاحظاته ومعادلاته. يراقب الطفل بلحظ العين، وبقدمه على عربة الطفل، يصم عنه الأذنين حتى يبدو متذمرًا.

أينشتاين سارق وقت، جاهز دائمًا لاختلاس بضع دقائق من الارتباطات غير المهمة لكي يعطيها للفيزياء. وعلى هذا النحو كان هو الطالب الهاوي الذي عرفناه. ولكن الأمر لم يكن يتعلق بـ "الغياب" عن العمل في مكتب براءات الاختراعات كما تغيب عن دروس البولي. ثماني ساعات في اليوم، يظل جاثمًا على مقعده الذي لا ظهر له ولا ذراعين، ليحرر براءاته. ويصل أخيرًا إلى قطف بضع ساعات. وعندما يكون العمل غير عاجل جدًا، يُخرج برصانة مذكراته الشخصية وينغمس في حساباته آملاً في أن هيئته المجتهدة ستكون خادعة. وانتهى إلى طلب درج نظم فيه أوراق مذكراته "دائرتي للفيزياء النظرية"! لكن كان عليه أن يظل محترسًا لأن شهرة السلطة الفردية للسيد هالير لا يمكن انتحالها ولا تتراخى رقابته أبدًا.

وكان هذا العمل "في الخفاء" منتجًا بالأحرى حتى إنه، منذ ١٩٠٤، كان له حليف في المكان. وفي تلك السنة، خلت وظيفة. انتهز أينشتاين الفرصة ليحث ميشيل بيسو على ترشيح نفسه. ولم يسع المدير إلا أن يكون في سعادة غامرة باستخدام هذا المهندس الذي كانت له مسيرة لامعة في البوليتكنيكام. ووجد الصديقان نفسيهما من جديد زميلين في العمل وجارين في نفس الطبقة. وفي كل الأيام، ما بين المنزل والمكتب، كان أينشتاين يختبر أفكاره مع بيسو، الذي أخذ دور المعارض العلمي، كان يصحح ثغرات البرهان، ويقوي عضلات الأدلة.

وفي ربيع ١٩٠٥، ركز أينشتاين على النسبية، وشعر أنه أصاب الهدف لكنه يعرف أنه ينقصه قطعة رئيسية. وبعد أن عبّد الطريق، عاد إلى المسألة من كل الأوجه مع بيسو الناقد المتسامح بقدر ما هو صعب المراس. اقتنع بأن الطريق من المكتب إلى كرامجاس قصير جدًا بالنسبة لاستيفاء الموضوع. إنه في حاجة لتفكير طويل. وظل الصديقان شاحبين يومًا كاملاً وهما يناقشان على مهل هذه النسبية الشريرة. ويجيء المساء وقلما كان أينشتاين يحرز المزيد من التقدم. هذا ما كان يعتقده على الأقل. ثم في الليل، يأتي الإلهام: "هبت عاصفة في مخي". وسيقول إنه استيقظ وهو "يرى الحل". ربما لم يكن ذلك سوى "فكرة من الله"، اختراق خاطف للنظام الكوني المتعالي. ولا شك أن، الذكرى، أي إعادة تفسير الحادث على ضوء نتائجه، أعطت هذا الاكتشاف سمة شبه إعجازية. والواقع أن تفكيره الطويل جدًا، ومقاربته المثابرة عجل بها فجأة اختراق حدسي محض.

ومرّاتٍ عديدة، كانت مسيرته العقلية مدفوعة أيضًا بتلك النعم الفجائية، ومضات العبقرية تلك. ولهذا السبب لن يتوقف عن التأكيد على هذا الجانب غير الواعي للتفكير، موضحًا أن العقل يمكنه التفكير دون اللجوء للكلمات.

وفي الغد، قال لبيسو: "أشكرك، لقد حللت المشكلة تمامًا. يجب البدء في تحليل لمفهوم الزمن. هناك علاقة لا تنفصل بين الزمن وسرعة إشارة ما". وبعيدًا عن ساعات المكتب، انطلق في العمل بحماس شديد.

أنهى مقالته في غضون خمسة أسابيع. ثم، وقد أنهكه الجهد، نام، وانتظر في قلق رد "أنالين دير فيزيك". ونُشرت المقالة في سبتمبر. وكان قد أعطاها عنوان: "حول الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحركة". هذه وثيقة ولادة النسبية الخاصة.

يبدأ أي اتصال علمي بتقديم تجربة مبتكرة، أو استرجاع أعمال سبق نشرها. وخلال الطريق، على الباحثين ذكر المؤلفين الذين ألهموهم وإعطاء مراجع المطبوعات التي تتعلق بموضوعهم. وكان للتعليقات مكان رئيسي في الأدب العلمي.

تحرر مجهول بيرن من كل هذه القواعد. لا تتضمن مقالته أي تعليق في أسفل الصفحة، ولا أي مرجع لأعمال الكتاب الآخرين، فقط كلمات شكر لميشيل بيسو. كان من المتوقع أن يبدأ عرضه بالرجوع إلى تجربة مكلسون التي أحدثت اضطرابًا في النظرية الفيزيائية منذ عقدين. إطلاقًا. لم يذكرها سوى عرضًا في مقدمته دون حتى ذكر لاسم مكلسون. لماذا؟ لأنه من وجهة نظره هذه النتيجة السلبية لم تكن أبدًا سوى ناقوس خطر. طموح يتظاهر من الأسطر الأولى.

بازدرائه للتجربة التي يتحدث عنها الجميع، بدأ بما هو أكثر سخافة: الحث المغناطيسي. عندما نضع جنبًا إلى جنب مغناطيسًا وملفًا، تؤدي حركة أي منهما إلى ظهور تيار. ما الذي يؤديه هذا البيان لتلميذ ثانوي في افتتاحية مثل هذه المقالة؟ إنه يتيح لمبتدئ إلقاء درس على الأساتذة. ويلفت النظر إلى أن الفيزياء لا تصف الظاهرة بنفس الطريقة عندما يكون المغناطيس هو الذي يتحرك وعندما يفعل الملف ذلك. العملية متماثلة، والنتيجة أيضًا، لكن تمثيلها الرياضي يتغير تبعًا لما إذا كنا نصف أحد الجوانب أو الآخر. تفسيران لنفس الواقعة. استنكر الثوري الشاب انعدام التماثل هذا باعتباره "لا يمكن التغاضي عنه"، ولا يعوق أي شيء في الحساب وهو ما ينسجم مع كل العالم. وقال وكرر، لعل هذا الشذوذ كان الفاصم الذي أطلقه على حلبة النسبية.

هل يجب عليه حقًا أن يدق دقة الهجوم من أجل مثل هذا الشيء التافه؟ لم يكن ليفعل ذلك أي عالم فيزياء، لكن أينشتاين يثبت هنا إبداعه. من وجهة نظره، هذه التفاصيل كاشفة لخلل في البنية العامة للفيزياء. إذا كان من غير المهم أن تكون النتيجة مطابقة للتجربة، فإن البنية تكون متقلقلة. غير أن الحقيقة لا يمكن إلا أن تكون بسيطة، متناسقة، متماثلة تبعًا لقواعد النظام الكوني الرائع. هذا الخلل في حد ذاته يثبت، أكثر من النتيجة السالبة لمكلسون، الحاجة إلى إعادة بناء كاملة على أسس راسخة، ببنية راسخة.

ودون مزيد من الانتظار، طرح أينشتاين تحديه. رفض فكرة "الأثير الضوئي" الموصوف بالسكون المهتز والمتوقع له أن يخضع والذي يُظن أنه يخضع للميكانيكا والكهرومغناطيسية بقانون عام. وهذا الأمر يرتكز على "مسلمتين". أولا، قاعدة النسبية ذات التطبيق العام التي تستبعد الأثير أو كل الحالات الأخرى للسكون المطلق، الذي يفرض على كل القوانين أن تكون غير متميزة في الحركات القصورية، ثانيًا، سرعة مطلقة وثابتة للضوء[1] – سرعة يُشار إليها بالحرف c – تمثل حدًا لا يمكن تجاوزه.

وبدت قاعدتان متناقضتان: إذا كانت قيمة c دائمًا هي نفسها، عندئذ يكون قانون السرعات خطأ. وإذا كانت القيمة متعددة، حينئذ تكون النسبية الجاليلية هي التي تنهار. حقًا كان جاليليو يجهل الكهرومغناطيسية. ولا يمكن لبنيته، على كل حال، أن تكون صحيحة إلا بالنسبة للعلم في عصره: الميكانيكا. ويعتبر الكثير من علماء الفيزياء أن النسبية الجاليلية متحققة بالنسبة إلى الأجسام المادية، لكن لا يمكنها ضبط الموجات غير المادية.

بالنسبة لأينشتاين، مثل تلك القسمة الثنائية غير جمالية ومن ثم خاطئة، يجب على مجمل الطبيعة أن تتبع نفس القواعد. إنه ينادي بالنسبية دائمًا وفي كل مكان، دون نقض، للقطارات كما هي للأشعة الضوئية، لكل الحركات المنتظمة، كما هي بالنسبة لعالم الميكانيكا المادي أو الطاقة البحتة للكهرباء المغناطيسية. ويكرس فضلاً عن ذلك الجزء الأول من مقالته للأجسام المتحركة ولا يتصدى للديناميكا الكهربائية، أي العالم "غير المادي" للمجالات، والتيارات، والموجات، إلا في الجزء الثاني.

إنه يمسك الثور من قرنيه، يقبض على تلك السرعة المتمردة للضوء ويشرع في ترويضها. إنها تصبح الحد المطلق، الذي لا يمكن اجتيازه. ليس ذلك إثباتا، إنها قاعدة. ليس هناك أية موجة، ولا أي جسم يمكنه تخطي ٣٠٠٠٠٠ كم / ثانية. وليست تجربة مكلسون كشفًا، لكنها تأكيد.

---

(١) يتعلق الأمر بسرعة "في الفراغ"، لكن ليس لزامًا أن نذكرها كل مرة، حددت لها الفيزياء القيمة ٢٩٩٧٩٢,٤٥٨ كم / ثانية، يتم تقريبها إلى ٣٠٠٠٠٠ كم / ثانية من باب التسهيل.

وفي مستهل هذه المقالة، يُظهر طموحًا مفرطًا قد يثير الدهشة من قِبل عالم خبير، ويبدو أهوج بالنسبة لمجهول في السادسة عشرة من عمره دون أدنى مرجع.

أعاد بناء العالم انطلاقًا من هذه السرعة المحددة، هذا هو الوضوح الذي أظهر لديه الفاصم الشهير: "العلاقة المتلازمة بين الزمن وسرعة الإشارة". السرعة غير المحدودة تخلق زمنًا مطلقًا، يرى كل العالم نفس الأشياء في نفس اللحظة. ليست هناك وجهة نظر زمنية. وبالعكس، سرعة محدودة تفرض زمنًا نسبيًا. لم يعد الآن بالنسبة لشخص ما هو نفسه بنسبة لشخص آخر، حيث يعتمد على إرسال الإشارة. هذا هو الحدس العبقري. وبواسطته، يرتبط الزمن بالمسافة. فالمدة، هي "الزمن اللازم للضوء لكي ينتقل من ... إلى ..." وبالعكس، الطول هو المسافة التي يقطعها الضوء في س ... من الثواني". وهكذا يحسب علم الفلك "سنواته الضوئية"، ويمكننا أن نفعل الشيء نفسه في حياتنا الأرضية، إذا لم يكن هناك إزعاج الحساب بأجزاء من ألف أو أجزاء من مليار من الثانية الضوئية. كل شخص يرى الحادث في اللحظة المحددة بمسافته. وتتالي المعلومات يتم بنظام مفروض بالزمن الضروري لانتقال الضوء.

بالنسبة لأينشتاين، فإن هذا الحد المطلق للسرعة لا يمثل تنغيصًا، بل يعتبر ضرورة. وسيوضح فيما يلي أن العالم قد يفقد اتساقه إذا استطاعت الإشارات الانتقال في نفس اللحظة، لأن الماضي والحاضر يتصادمان. "تسلسل الأحداث على أرضنا قد يشبه فيلمًا يُعرض بالعكس، بأن يبدأ من النهاية". باختصار، المعقولية تنحل لأنها تقوم على "تسلسل أشياء" معين. ويجب أن تترابط الأسباب والتأثيرات، دائمًا بنفس النظام. لو أن الرسالة يمكنها أن تصل إلينا في نفس اللحظة، حينئذ فإن انتهاء السباق يتعرض لأن يسبق بداية السباق، والأجر العمل، والتدمير القصف والطفل الميلاد. كما لو كنا نقول إننا لم نعد نستطيع فهم أي شيء.

وأينشتاين، الذي يتمسك قبل كل شيء بـ "الوضوح"، اعتزم إعادة بناء الفيزياء انطلاقًا من الاكتشاف، حتى لو أخل بتوازنها. وعلى كل الطرق يجب وضع دائرة حمراء بالسرعة القصوى المسموح بها مع c صغيرة في وسطها.

ويقوم هذا الحظر بدور حاجز يمنح لكل حادثة، وكل راصد، زمنه، ومكانه وحركته. وتصبح كل وجهات النظر المتباينة، لكن كل هذه التباينات يمكن التنبؤ بها ويمكن قياسها. شرط لكي توفق بينها النسبية الجديدة في نفس عملية الرصد.

تتميز سرعة الضوء بشكل جذري عن السرعات الأخرى، فهي تسهم في نقل جماعي وليس فرديا. ليس لدى كل فوتون قوة خاصة لتسريعه، فهو محمول بواسطة مجال كهرومغناطيسي يضمن انتشاره ويفرض عليه سرعة نظامية. ولهذا السبب لا يمكن إضافة سرعة المصدر إلى سرعة الشعاع. مثل مسافر يركب سيارة ركوب في موقف أو يقفز فيها في ذروة سرعة السيارة، هذا لن يغير شيئا، لن ينتقل أبدًا إلا بالسرعة التي يفرضها السائق. وهذا هو نفسه الذي يحدث للفوتون. سيان اندفع من كشاف ضوئي موضوع على الأرض، أو حتى أمام طائرة تطير بسرعة ١٠٠٠ كم/ ساعة، فإنه لن يتحرك أبدًا إلا بسرعة ٣٠٠٠٠٠ كم / ثانية، السرعة النظامية لبساطه الكهرمغناطيسي النقال. وبقاعدة الانتقال هذه، تضيف النسبية قاعدة للرصد. سيان كان الراصد في حالة توقف، أم كان منطلقًا أمام شعاع أو حتى يندفع عكسه، سيرى دائمًا الفوتون محمولاً بنفس السرعة.

لا يمكن لهذه السرعة المحددة أن تدخل في معادلة كخصوصية بسيطة للضوء، وتصبح قاعدة مؤسسة كثابت جاذبي أو كشحنة كهربائية أولية. لأن عالما بسرعة محدودة مختلف تمامًا عن عالم بسرعة لا محدودة. الويل لمكان وزمان نيوتن المطلقين. وفي نهاية حياته، لم يستطع أينشتاين أن يمتنع عن إعادة النظر في الهجوم الذي وقع على نيوتن في سيرته الذاتية: "سامحني، يا نيوتن، (...) لم يكن هناك في عصرك سوى طريق واحد ممكن، ولقد وجدته". وفي ١٩٠٥، كان قد زاحم بلا رادع ميراث الأستاذ.

وجدت "التأثيرات النسبوية" التي تخيلها لورنتز، تقلص الأطوال وتمدد الزمن، لنفسها مكانًا منطقيًا وضروريًا في بنية أينشتاين. إنه حاجز الـ ٣٠٠٠٠٠ كم / ثانية الذي يُحدث هذه التشوهات بالنسبة للمُشاهد. لو أن الإشارة كانت فورية، فلن توجد تأثيرات. ليس في عالم النسبية ما هو سحري، إنه ببساطة ذو سرعة محدودة.

ويمكن للمنظور النسبوي هذا أن يكون محيرًا. إنه لا يظهر سوى في أحوال خاصة جدًا ترتبط بالسرعات المفرطة. ونحن الذين لا نسير بسرعة ١٠٠٠٠٠ كم/ثانية، لن نلاحظ ذلك أبدًا ولا نستطيع اعتباره "طبيعيًا". ولكي يحدث لنا المزيد من الارتباك فإنه يغير قواعد اللعبة. يرتبط المنظور العادي بالمسافة أو زاوية الرؤية، ولكي يصبح نسبويًا، ينشأ من الحركة. تتم رؤيتنا العادية "في حالة التوقف"، أي أن تكون الاختلافات في الحركة بين الراصد وما يتم رصده مصغرة دائمًا. ويتغير كل شيء عندما تصل هذه الاختلافات إلى آلاف الكيلومترات في الثانية. ويحدث عندئذ أن تتشوه رؤيتنا للمكان. وليكون أكثر إثارة للدهشة، فإن منظور الزمن يضطرب أيضًا. تظل المدد هي نفسها دائمًا بالنسبة لأولئك الذين يعيشون الحادثة، لكن المشاهدين المحمولين في حركة مختلفة لهم رؤية مختلفة. بالنسبة إليهم، يبدو لدى العارض مصاعب مع جهازه ويعرض الفيلم ببطء مع تطويل عام في الزمن وتشوه في الصورة.

وبتقديم أينشتاين البرهان بالحساب، لم يسلك بنا فقط في هذا المجال، لكنه فعل ذلك أيضًا بـ "تجاربه الفكرية" الأكثر سهولة في إدراكها بكثير. وتستخدم تلك التجارب وسائل النقل تبعًا للعصر: المراكب بالنسبة لجاليليو، والقطارات بالنسبة لأينشتاين. ليست السيارات العتيقة في ١٩٠٠ التي تزحف بسرعة أقل من ١٠٠ كم/ساعة، ولكن القطارات ذات السرعة النسبوية التي تسير بسرعة آلاف الكيلومترات في الثانية، حيث، مع ذلك، يلاحظ المشاهد عند الحافة أيضًا حالة الحركة، وليس فقط حالة التوقف. فلنأخذ وجهة نظر هذا المشاهد الساكن، ولنتابع مسار أشعة ضوئية، وندمج زمن التقدم، سيصبح من الواضح أننا نرى طول القطار ينكمش بالنسبة للسرعة. تأثير المنظور، ومن ثم الإدراك. لا يلاحظ المسافر أي شيء. سيان كان القطار يتحرك أو في حالة توقف، فإنه يقيس دائمًا نفس مسافة القاطرة عن العربة الأخيرة. إنها الصور التي تتغير وليس قياس الأشياء.

هذا المنظور المكاني مألوف لنا، والمنظور الزماني هو الذي يربكنا أكثر بكثير، لكنه ليس أقل وضوحًا. حيث إن السرعة محدودة، يتشظى الزمن إلى عدد كبير من الأزمنة المحلية. ماذا يعني ذلك؟ في عرضه، أقلع أينشتاين عن الأسلوب الصارم في النص وأطلق ارتجالاً عبارة لم ينكرها صحافي: "كل الأحكام التي يلعب فيها الضوء دورًا تكون دائمًا أحكامًا حول أحداث متزامنة. وعندما أقول، مثلاً: قطار ما يصل هنا الساعة ٧"، هذا يعني تقريبًا: "مرور العقرب الصغير لساعتي على ٧ ووصول القطار حادثتان متزامنتان". التزامن! إنه هو الذي يتضمن مصدر أوهامنا. هذا بديهي عندما تقع حادثتان في نفس المكان، وصول القطار ونظر مدير المحطة في ساعته مثلاً. ولكن ماذا سيصبح هذا التزامن عندما يجب تقديره من على مسافة؟ يفرضه علينا "الحس السليم" كما لو أنه "حقيقة واضحة". يجب أن يوجد في ذاته ويتحقق بالنسبة لكل الراصدين. اقتضاء قد يُلبَى بسهولة إذا انتقلت المعلومات بطريقة فورية، لكنه يختفي عندما تأخذ الإشارات وقتها لتصل إلى وجهة ما.

عاد أينشتاين إلى عرضه الخاص بالقطارات لكنه، لتعزيز العرض، أطلق عاصفة. ضرب برقان الخط الحديدي الذي يتحرك عليه قطاره. والراصد على مسافة متساوية من نقطتي الإصابة، وسجلهما في نفس اللحظة واستنتج أنهما حدثا في الوقت نفسه.. ما الذي يحدث بالنسبة لراكب في القطار؟ ويمر بالصدفة أمام الراصد الساكن في نفس لحظة سقوط الصاعقة. إذا رأى البرقين في نفس لحظة حدوثهما، تتطابق الشهادتان. ولكن يجب إتاحة الزمن للإشارة لتصل وهذا يغير الأمر كله. بينما يمشي الراكب، يسير القطار، بالسرعة التي نعرفها، ذاهبًا في اتجاه البرق الأول، مبتعدًا عن الثاني يرى الراكب في منتصف القطار، إذًا ذلك البرق في المقدمة، قبل ذلك الحادث في المؤخرة. في وقت ما يسجل المشاهد تزامنًا لا يوجد بالنسبة للمسافر. وكلاهما على حق من وجهة نظره. "ليس لنا الحق في تخصيص معنى مطلق لمفهوم التزامن"، يجزم أينشتاين.

إن خدعة التزامن هذه لا توجد حتى في تجارب التفكير. فلنأخذ صورة العطلات: العائلة في صدر الصورة، والشمس تغرب في السماء. يبدو أن الفيلم حدث له جمود في نفس اللحظة. وهم خالص. الشمس على بعد ثمانية دقائق ضوئية منا. على فرض أن صورتنا هذه تسجل كل تفاصيل السطح الشمسي، لن نرى البقع ظاهرة في لحظة فتحنا للكاميرا. باختصار، كما يقول عالم الفيزياء جون إيزنستادت: "على رواسم المرصد كما في صورنا للعائلة، ليس هناك تزامن سوى الفاصم، وكل ما يتبقى، صدر الصورة، الخلفية والسماء الشاحبة، ليس هناك حقًا أي شيء تتم رؤيته في نفس اللحظة. (...) التزامن خدعة[١]".

هذا التزامن المستحيل يعود ليوجه الاتهام إلى الزمن، أي الدوام، وهو الذي لا يكون أبدًا سوى تزامن بين بداية ونهاية. وفي قطار أينشتاين، لنتخيل أن المفتش دخل إلى إحدى المقصورات، يفتش على تذاكر السفر، ثم خرج من نفس الباب ومر على المقصورة التالية. السؤال: ما الوقت الذي استغرقه تفتيشه؟ باشر أحد الركاب قياسه، والشاهد في المحاذاة أيضًا، لأنه، في تجارب التفكير تلك، يمكن لمشاهد خارجي أن يتابع مشهدًا يجري في القطار. أطلقا مقياسي الوقت لديهما، جهازان من نفس النوع تم التحقق من دقتهما المطلقة، في لحظة رؤيتهما للمفتش وهو يفتح باب المقصورة وتوقفا عندما تم إغلاقه من جديد. إنها بالضبط نفس الحادثة ونفس الساعات. ومع ذلك، إذا درسنا الأشعة الضوئية التي انطلقت نحو أحدهما ونحو الآخر، لأنه يجب دائمًا أخذ هذه التفاصيل الناتجة عن السرعة المحددة للإشارة في الاعتبار، نلاحظ أن جهازي التوقيت لا يعطيان نفس الساعة عند إيقافهما. المدة الزمنية للتفتيش بالنسبة للمسافر أقصر منها بالنسبة للمشاهد.

مدتان زمنيتان لنفس الحادثة، في القطار وفي المحاذاة على الأرض، ولا تعطي الساعتان نفس الشيء. تقيس المدة الخاصة بالمسافر المشارك في المشهد الزمن الخاص الفاصل بين هاتين الحادثتين. والقياس الخاص بالمشاهدين الذين لا يشاركون في هذه الحركة يتم بطريقة مختلفة. فهو يسجل مدة زمنية أطول، لأن

---

(١) Jean Eisenstaedt, Einstein et la Relativite generale, op, cit.

الزمن الخاص، الزمن الذي عاشه الفاعلون بطريقة ما، يكون دائمًا الأقصر. لكن يمكن لحظيًا عكس القضية بأن نتخيل أن المشهد حدث في المحاذاة على الأرض وأن المسافر يلاحظه من القطار. الزمن الخاص يصبح هو ذلك المتعلق بالمحاذاة وهو الذي يشير إلى أن مدة زمنه أقصر. بالمماثلة مع الحرارة التي تحدث تمددًا للمعدن، نقول عادة إن الحركة تحدث تمددًا في الزمن. المثال مضلل. عندما يتم تسخين قضيب المعدن يزداد طوله. ليس هناك ما يشبه ذلك في التأثير النسبوي. ليس الزمن هو الذي يتمدد، بل هو المشاهد الذي يراه يتمدد. لعبة بسيطة للمنظور.

لا تصبح هذه التأثيرات النسبوية ذات دلالة إلا بالنسبة للسرعات العالية جدًا. غير أن الانتقالات في عالمنا تكون، على الأقل، أقل سرعة ١٠٠٠٠٠ مرة من الضوء. ولهذا السبب لا نلاحظها أبدًا. ولإخراج النسبية من تجريداتها، تسلى عالم الفيزياء الروسي صديق أينشتاين جورج جامو بإدخالها في الحياة العادية. يكفي من أجل ذلك الإبطاء الشديد للضوء. ومثل أليس في بلاد العجائب، هوى السيد تومبكينز، بطل جامو، في عالم غريب، حيث لا تتعدى سرعة الضوء ١٥ كم/ ثانية. تصبح التأثيرات النسبوية ظاهرة ولا نجد الواقع اليومي مضطربًا. يرى السيد تومكينز السيارات الكبيرة تصبح "صغيرة" عندما تسير بسرعة كبيرة (لكن مع المحافظة على نفس الارتفاع ونفس الطول)، وضوء المنارات يشرع في الاحمرار، حركات السائق تعود إلى التباطؤ..إلخ. وهذا لا يمنع السيارات من المحافظة على نفس الحجم، وأن يظل ضوء الكشافات أبيض، وتظل قيادة سائقي السيارات هي نفسها دائمًا. عرض محير حيث إن مخ السيد تومبكينز، مثل مخنا، لا يعرف تفسير هذه التأثيرات الجديدة للمنظور.

لوضع هذه التأثيرات النسبوية في معادلة، لم يكن أينشتاين في حاجة إلى الانطلاق في حسابات العلماء. كان العمل قد تم من قبل. تأخذ "تحويلات لورنتز" في حسبانها تمدد الزمن هذا وذلك التقلص في الأطوال المرتبطة بالحركة. لكن ذلك لم يكن بالنسبة للأستاذ الهولندي سوى عرض رياضي أصبح مندمجًا في نظرية متماسكة. ولأنه تم ابتكارها للتجربة الوحيدة لمكلسون، أصبحت تحويلات لورنتز أداة للتحويل الشامل عند الانتقال من منظومة في حالة حركة إلى منظومة أخرى.

ها هو إذن المكان والزمان في ارتباط لا ينفصم. أليس هذا طبيعيًا؟ "تعالج الفيزياء الأحداث في المكان والزمان"، يسترجع أينشتاين. وبالنسبة للمكان ذي الأبعاد الثلاثة وحده فإنه لا يمكنه أن يعطي سوى آنية ساكنة. وتفرض الحركة إضافة المدة الزمنية: ثلاثة أبعاد زائد بعد. فاللقاء هو دائمًا مكان وتاريخ. هل نفعل مع النسبية، مثل ما فعل السيد جوردين بالمصادفة؟ ليس تمامًا. في الواقع، إذا تصرفت أبعاد المكان ثلاثيًا حسب قواعد إقليدس، يتبع الزمن طريقه وحده، على استقامته تمامًا، ودائمًا يساوي نفسه مع بركة نيوتن. وتتعين الإحداثيات المكانية تبعًا للراصد. ولوضع الـ "في مكان ما" حيث نحن موجودون، من الضروري تعيين العلامات التي أعطيناها له. وفي المقابل، فإن هذا التعيين ليس ضروريًا للحظة. الساعة هي دائمًا نفسها، إنها تكتفي بنفسها.

تحول النسبية الـ "ثلاثة زائد واحد" إلى أربعة. أربعة أبعاد تقوم معًا بتحويلات لورنتز. وبعد ذلك تصبح كل حادثة مرتبطة بمكان وزمن، زمكان، يكون خاصًا بها.

في هذا العالم الذي تمت إعادة بنائه بواسطة أينشتاين، تتيح ثابتية c ثابتية القوانين التي تظل هي نفسها بالنسبة لوجهات نظر متعادلة، أي في الحركات المنتظمة والمستقيمة إحداها بالنسبة للأخرى. وليس تنوعها سوى وجه مخفف للوحدة. وكان أفلاطون قد قال إن الجمال، هو "الواحد في المتعدد". إذن فالنسبية هي تحفة جمال أفلاطونية.

ورغم كل البراهين، ورغم كل التفسيرات، تظل هذه النسبية الزمنية محيرة للعقل البشري. زمن نيوتن المطلق أكثر طبيعية بالنسبة لنا. نحن ننتقل في المكان، في حين أننا سجناء للزمن. وموتنا مدون في التسلسل المحتوم للأيام والسنين. تلك دوامة القدر. والحادث الوحيد الذي يمكن رصده في زمن ليس زمننا يسبب انزعاجًا. وأن يتمدد قرن حياتنا القصير إلى ألف سنة بالنسبة لمستكشف الفضاء، فهذا أمر لا يُحتمل. هذا الزمن الوحيد والشائع يمثل جزءًا من الحالة البشرية. وبعد أينشتاين، لم يعد هناك سوى أول حرف من كلمة الزمن صغيرًا. لقد تم غشنا.

فالبشر كما الجزيئات خاضعون لهذه التأثيرات النسبوية. بالتأكيد، لن تكــون لهم السرعة الكافية للقيام بدور ماثوساليم Mathusalem للسفر بين النجوم. وذلك لا يمنع أن تجربة تفكير مثل هذه ممكنة إلى حد كبير. هذا ما سيهتم بتوضيحه عــالم الفيزياء الفرنسي بول لانجيفين Paul Langevin بمتناقضته الشهيرة. لقــد تخيــل توأمين يسافر أحدهما في الفضاء بسرعات تقترب من سرعة الضوء، بينما الآخر يظل على الأرض. بالنسبة للمراقبين الفضائيين، يبدو نبض رائد الفضاء متباطئًــا تمامًا مثل سرعة الساعة على متن السفينة الفضائية، لأن الكائنات الحية لا تفلــت من تمدد الزمن. يجري زمنه الخاص أكثر تمهلاً، وسيكون عند عودته أكثر شبابًا من أخيه. خاتمة عجيبة، لأن الرحلة المعنية لن تكون نسبوية، حيث إنها تتــضمن مراحل تسارع وفرملة.

لننس إذن العودة، هل يمكن له أن يكون مسافرا في الزمن ويقتحم القرون؟ من وجهة نظرنا، بالتأكيد. ولكن لن يمنح له ذلك طول عمر أنبياء التوراة. ليس هو الذي سيعيش ألف سنة، لكننا نحن الذين سنراه يعيش ألف سنة. الــزمن المعــيش يكون دائمًا – واحسرتاه! – أقصر. الصدمة فظة وتسهم هذه الرحلة الخيالية، بأكثر مما فعلت كل البقية التي جعلت من أينشتاين معتوهًا، مشعوذًا، خالقًا، نبيًا. وبنفس طريقة المتناقضة الفائقة، بالنسبة للتوأم رائد الفضاء، فإن أخاه الــذي ظــل علــى الأرض يبدو أنه عاش ألف سنة!

لا مانع، فعلينا أن نرى "لوجه الحقيقة" هؤلاء المسافرين في الزمن هــاربين من ساعاتنا. الإنسان أقل استعدادًا لمثل هذه التجارب، والجزيئات هي التي جربت من أجلنا تمدد الزمن.

ظهر موضوع التجارب المثالي في ١٩٣٧ في الأسهم النارية الضخمة. تــم قصف الأرض بشكل مستمر بجزيئات جاءت من حيث لا يدري أحد، حاملة طاقة عالية جدًا: الأشعة الكونية. تلك النيازك المجهرية التي اصطدمت بسرعة كبيــرة بالطبقات العليا من الغلاف الجوي، وهنا، استخدمت لعبة بليار عملاقة مع جزيئات الأزوت والأكسجين. حدثت التصادمات بعنف خارق وأطلقت حزمة، لــيس مــن

الشرر، بل من الجسيمات. وبينها لاحظ علماء الفيزياء ابن عم قريب للإلكترون، لم يكن خالدًا مثل أبيه لكنه سريع الزوال. ويعيش الميون، هكذا تمت تسميته، وقتًا طويلاً أكثر أو أقل، لكن، في المتوسط، لا يتجاوز عمره جزءا من مليون من الثانية.

وإليك ما لا يمكن تصديقه: في ١٩٤١، شاهد عالما فيزياء أمريكيان هما برونو روسي Bruno Rossi ودافيد هيل David Hill، هبوط الميونات الكونية. وهو انتصار مستحيل بدون مساعدة النسبية. وفي الواقع، تتولد تلك الجسيمات في الغلاف الجوي العلوي، على ارتفاع نحو عشرين كيلومترًا، ولا يكون أمامها سوى جزء من مليون من الثانية. ومع افتراض أنها تنطلق بسرعة الضوء، فإنها لا تقطع سوى ٣٠٠ متر قبل أن تتفتت. ولنقل كيلومترًا بالنسبة للأكثر حظًا ولا نقول أكثر من ذلك. وذلك لا يتيح لها الوصول إلى الأرض، ولا حتى الإستراتوسفير. وها نحن رغم ذلك مع ميونات أرضية. النجدة، يا أينشتاين!

هذه الفترة الزمنية البالغة جزء من مليون من الثانية، هي التي تُلاحظ بالنسبة لميون في حالة سكون، ميون يقع في عالمنا. والميون الكوني، نفسه، ينطلق بسرعة الضوء. إذا لجأنا إلى تحويلات لورنتز لإعادة تركيب الزمن والمكان، نكتشف أن هذه الفترة الزمنية الجزء من المليون من الثانية، بالنسبة لراصدنا الساكن الذي يراها متحركة بسرعة عالية، تصبح عدة عشرات الأجزاء من المليون، زمن يكون لدى الميون خلاله متسع من الوقت لاجتياز الكيلومترات العشرين التي تفصله عن الأرض.

هذا هو إذن تمدد الزمن المرصود وليس فقط المحسوب. أن يكون عمرنا محسوبًا بشكل مختلف في نظر الشعرى اليمانية، فليس ذلك أيضًا هو الذي سيجعلنا نشيخ أو نستعيد الشباب. الزمن لدينا تم حسابه، كما تقول الحكمة الشعبية. نعم، ولكن بأية عملة؟ يضيف أينشتاين.

ثورة ١٩٠٥ هي الأكثر نظرية، الأكثر جوهرية مما يمكن تخيله. لم يجلب أينشتاين أية نتيجة تجريبية، ولا أية مشاهدة مستحدثة، لتعزيز براهينه وحساباته. كيف استطاع أن يفعل ذلك وهو الذي، من جانب آخر، لم يعد يدخل أقل مختبر منذ ترك البوليتكنيكام؟ لقد أقامت النسبية عشها في مخ ثم انطلقت، وبعد قرن غزت العالم، وأصبحت موجودة في كل مكان، كتومة دائمًا، وفي حالة عمل دائم. إنها موجودة في كل مكان في المختبرات والمراصد، لكنها تنتشر أيضًا في مدننا. لم تأخذ مكانها في الميكانيكا ولم تتدخل لا في بناء بيت ولا في صناعة طائرة. هذا أفضل فذلك يجعل حياتنا أكثر سهولة. وفي المقابل هي حاضرة دائمًا في هذا الفرع التقني المستقل من الفيزياء وهو الإلكترونيات، وعبيده الأذكياء الذين اجتاحوا عالمنا يمجدون أينشتاين، وهو ما لا نشك فيه. وللتحقق من تمدد الزمن، يكفي الركوب في تاكسي.

المجهزون أفضل تجهيز لديهم نظم تحديد المواقع العالمية GPS لتحديد الطريق الذي يجب اتباعه. من المستحيل ألا نُفتن بهذه الخريطة "الذكية" التي تتوالى على الشاشة وبهذا الصوت وهو يعطي التعليمات: "اتخذ الصف على اليسار، سوف تستدير إلى اليسار عند المنعطف المقبل". وسر هذا التوجيه عن بعد موجود في المكان. فالأقمار الصناعية ترسل الإشارات الضرورية لتحديد الطريق الذي يجب اتباعه. هل تتخيل دقة المقاييس التي تحدد موقع السيارة ومحيطها بتقريب يصل إلى المتر؟ في هذه الحالة يدور القمر الصناعي بنحو ٢٦٠٠٠ كم/ ساعة. وبدون أن تكون "نسبوية" يجب أن تنتج هذه السرعة التواءً في الزمان، طفيفًا بالتأكيد، لكنه قد يحدث اضطرابًا في الدقة الفائقة الضرورية لهذه الخدمة. ومما يُطمئن، أن هذا التأثير يتم أخذه في الحسبان، ويتم تصحيحه بالتأكيد. وبفضل النسبية، يمكننا دون التعرض لخطأ أن نستمع إلى الرسالة السماوية ونتبع الطريق الذي تحدده لنا.

وجهاز التلفزيون، وحسبك أنه لا يصبح شاشة فارغة، يشهد لصالح أينشتاين في كل ثانية. يقدم الجهاز لمشاهد التلفزيون الوجه الخلفي لأنبوب مهبطي على هيئة مخروط حيث يوجد في الرأس مدفع إلكترونات، تتدفق في حزمة ضيقة جدًا تمسح الشاشة باستمرار، خطًا خطًا، وتعطي اللون والإضاءة في كل نقطة من الصورة. ويتكون هذا الشعاع الإلكتروني إذن من جزيئات سريعة جدًا تتعرض للالتواءات النسبية. وأن يبدو الزمن متمددًا والمسافات متقلصة لا يجب أن يكون مزعجًا بشدة بالنسبة لجزيء سرمدي ومسيرة طولها خمسون سنتيمترًا. ومع ذلك فإن جودة صورنا قد تكون كارثية إذا نسى الصناع النسبية في حساباتهم. لأن الإلكترونات يجب أن تكون منحرفة بواسطة مجالات مغناطيسية لمسح الشاشة بهذه الطريقة. وهو التأثير الذي يرتبط بوضوح بكتلتها. وكلما كانت أكثر ثقلاً كان من الضروري أن يكون المجال شديدًا. ومن المستحيل الحصول على تلفزيون جيد بدون المعرفة بأكبر دقة كتلة الإلكترونات المقذوفة في الأنبوب.

وها هو يظهر تأثير نسبوي جديد لم نتحدث عنه بعد: ازدياد الكتلة. نتيجة ثالثة للسرعة تضاف إلى تمدد الزمن وتقلص المسافات. وهنا أيضًا، لا يؤثر هذا الاضطراب على سائقي السيارات الذين سبق أن ذكرناهم، حيث الوزن لا يتغير حسب ما إذا كانوا في حالة توقف أو حتى في حالة سير. لكن إلكتروناتنا التي تعبر الأنبوب المهبطي لديها كتلة تزداد نظرًا لسرعتها المرتفعة. لو أن المهندسين نسوا أن يضعوا في اعتبارهم هذا التأثير النسبوي، ستكون الحارفة المغناطيسية ضعيفة جدًا ويصبح التلفزيون غير صالح للاستعمال. ومن ثم يتم إجراء تصحيحات انطلاقًا من معادلات أينشتاين.

تجيب هذه النتيجة الجديدة للنسبية عن السؤال الذي كان يجب علينا طرحه منذ وقت طويل: لماذا من المحظور تخطي سرعة الضوء؟

بوضع أينشتاين قاعدتيه هاتين، النسبية الجديدة والسرعة الثابتة للضوء، شرع يستخرج منهما النتائج المنطقية حول حركة الأجسام المادية. وكانت أداته التجريبية هي الإلكترون، الذي بخلاف فوتون الضوء، يعتبر بذرة مادة. كيف

سيتفاعل عندما يقترب من سرعة الضوء؟ الإجابة مذهلة. يشير الحساب النسبوي إلى أن الطاقة الضرورية لتعجيله تزداد بطريقة أُسّية. صدر القرار. "السرعات الأعلى من سرعة الضوء ليس لديها أي إمكانية في الوجود، وأوضح، أن ذلك يجب أن يظهر أيضًا بالنسبة للأجسام الضخمة". بعبارة أخرى، بالنسبة للسرعات التي تقترب من سرعة الضوء، يزداد القصور المقاوم للتعجيل إلى أبعد حد، مانعًا الوصول أبدًا إلى هذا الحد.

في عالم السير إسحاق نيوتن، لا يوجد مكان لسرعة محددة. تعمل الجاذبية آنيًا من على مسافة وتجتاز في قفزة الأماكن بين النجوم، وسرعتها لا متناهية، وبالنسبة للأجسام المتحركة العادية، يمكنها التسارع بلا نهاية. ووقت رحلات الطيران القمرية أبولو، رأى العالم أجمع أول طابق من الصاروخ ساتيرن، وهو ينفصل بعد أن أطلق الطابق الثاني، الذي مستفيدًا من السرعة المكتسبة، يتجاوزه بتشغيل محركه الخاص. لنتخيل عدد غير محدود من أجهزة الدفع تتناوب هكذا، كل منها يضيف دفعه الخاص. وسوف تسافر السفينة الفضائية بسرعة أكبر، دائمًا بسرعة أكبر. في التفكير على الأقل. وما دام ليس هناك حد للتعجيل، فلن يكون أيضًا بالنسبة للسرعة.

في عالم أينشتاين تبدو الكتلة متزايدة مع السرعة وتنتهي بمواجهة مقاومة لا يمكن التغلب عليها في كل تعجيل إضافي. وكلما تحركنا أسرع أصبح من الصعب التحرك أسرع. ومع الاقتراب من c، تصبح كل الأجسام المادية بالغة الضخامة، ولا يكون هناك أي دفع، ولا أي محرك، ولا أية قوة ستستطيع إعطاءَهُ المزيد من التعجيل، وينتهي التعجيل بالقضاء على التعجيل.

لم يكن قد تمت معاينة هذه السرعة المحددة في تجربة مثل سرعة الضوء، ولقد أثبتها أينشتاين بالحساب، على أسس نظرية بحتة. لم يرصد أحد مثل هذه الظاهرة. وفي المقابل، لم يكن هو العالم الوحيد الذي يتساءل حول حركة الإلكترون ونظريات متنافسة تصل إلى نتائج مختلفة. وكان علماء التجارب يعملون على تمييز الحقيقي من المزيف. ورأى أينشتاين نفسه معرضًا للتكذيب في الأشهر

التالية. عندما جاءت النتائج في ١٩٠٦، كانت غير ملائمة. لم يسجل الباحثون أية زيادة في الكتلة مع السرعة، وبدوا سائرين في الاتجاهات العكسية. كان لـورنتز، الذي قدم نظرية مماثلة لنظرية أينشتاين، قريبًا جدًا من الإعلان عن أفكـاره. "لـم يتردد أينشتاين. تلك النظريات المنافسة لم تكن تستجيب أبدًا لـشعوره الجمـالي، وأومأ بثقة إلى أنه ربما كان القائمون على التجارب مخدوعين. وحكمت له قياسات لاحقة أجراها آخرون[١]"، يروي بانيش هوفمان Banesh Hoffmann.

لنتخيل ما يلي. من جانب، عالم الفيزياء العظيم، المؤيَد، الذي يـشك فـي أفكاره عند أول إنذار، ومن جانب آخر، المبتدئ الذي لا يمكنه تخيل تقبل تكـذيب للحقيقة. المبادئ سليمة، والنتائج مضبوطة، ولن يعدل عنها. وفي الواقـع، كانـت التجربة باطلة، وتم تكرارها وأثبتت، تبعًا لتنبـؤات أينـشتاين، أن تزايـد كتلـة الإلكترون مع السرعة تمنعه من الوصول أبدًا إلى ٣٠٠٠٠٠ كم/ثانية. ثقة مدهشة لعالم نظريات، ليس فقط في ذكائه، ولكن في مبادئه ومنهجه!

في تلك البداية للقرن، لم تكن مثل هذه التعجيلات معقولة سـوى كتجربـة أفكار؛ فليس هناك أي جسم، ولا أي جسم متحرك يمكن أن يدخل في مباراة مـع الضوء. وبعد قرن، أصبحت هذه الانتصارات عادية، في مراكـز أبحـاث علـى الأقل.

ويظهر العالم المجهري كما لو أنه لعبة عرائس روسية: الجزيئات متكونـة من الذرات التي تتكون من البروتونات، التي تتكون من الكواركات... إلخ. ولكن، خلافًا للعرائس الروسية التي يتم فتحها بلطف لاكتشاف الأشياء الأصغر، يجب هنا التحطيم حتى تمكن الرؤية. وليس هناك مثل تـصادم جيـد للنجـاح فـي ذلـك. والجزيئات التي تفشي أسرارها عند تحطمها وتصادمها تصبح التجربـة الرمزيـة للفيزياء. كلما كانت أكثر شدة، كانت أكثر فائدة. وعلماء الفيزياء ملتزمون دائمًـا باستخدام سرعة أكبر؛ لكي يروا دائمًا ما هو أكثر صغرًا.

---

(١) Banesh Hoffmann, Albert Einstein, createur et rebelle, op, cit.

في تلك الرحلة إلى أقصى أغوار المادة، تكون الأداة الأساسية هي المعجل. لقد أخذ مكان الميكروسكوب لرؤية ما وراء الذرة. على الطريق، نستخدم الفرامل للإقلال من شدة التصادمات، وفي مختبرات الفيزياء نعجل لزيادتها.

يتكون المعجل النموذجي من حلقة تدور فيها الجزيئيات بسرعة أعلى فأعلى، تحت تأثير دفع حث كهربائي. ثم تتحطم بعد ذلك نصب عين كاشفات. كلما زادت الطاقة، ارتفع التعجيل، واشتد التصادم، وأصبحت النتائج أكثر إثارة للاهتمام. وأصبحت فيزياء اللامتناهي الصغر هذه هي فيزياء الطاقات المرتفعة، وهي تثبت كل يوم نظريات أينشتاين.

توجد أضخم آلة في العالم في المختبر الأوروبي لفيزياء الجسيمات CERN في جنيف. وتتكون من حلقة تحت الأرض محيطها ٢٧ كيلومترا، تجري تحت الحدود الفرنسية السويسرية. وهناك تجهيزات عملاقة لأسر الفرائس الأكثر صغرًا، تلك الناتجة عن تصادم ولا توجد إلا وتختفي. والبروتونات التي تحمل شحنة كهربائية موجبة يتم تعجيلها بواسطة مجالات كهربائية. وبعد ذلك يجب أن تدور في الحلقة ولا تصطدم بالجدران. والمجالات المغناطيسية هي التي تحافظ عليها في مسارها الدائري. منجذبة كهربائيًا ويتم المحافظة عليها مغناطيسيًا، تخضع الجزيئات لتعجيلات خيالية. وإذا ظلت زيادة السرعة متناسبة مع زيادة التعجيل، قد تتجاوز إلى حد بعيد ما هو قدره ٣٠٠٠٠٠ كم/ثانية. لكن النيازك بالغة الصغر تطيع أينشتاين. وفي بداية التجربة، تدفعها المجالات الكهربائية بسهولة، ثم عند الاقتراب من الحاجز C، يتزايد قصور الجسيم بشكل يثير الدوار. وللحصول على سرعة تقترب من ٩٩,٩٩٩ في المائة من سرعة الضوء، تبدو كتلته وقد تضاعفت ٥٠٠ مرة. لذلك يجب مضاعفة طاقة التعجيل لزيادة السرعة بمقدار.. جزء من ألف. أما بالنسبة للـ "حوذيين" المغناطيسيين، فإنهم ينفقون طاقة أكثر أربعمائة مرة للإمساك بأربطة الجياد، عندما ترتفع السرعة، ويتحملون هذه المقادير الهائلة.

كذلك تقوم طاقة التعجيل بشكل متناقص بزيادة السرعة، ويبدو البروتون كما لو أنه يخزن هذه الطاقة لزيادة كتلته بدلاً من سرعته. وبعد أن يكون قد تم قذفه بأقل نقرة ضعيفة، يقاوم بعد ذلك أشد قوى الدفع، ويحتاج إلى بذل جهود فائقة الحد لأدني كيلومتر/ثانية إضافية. وكل المنحنيات تنتصب وتمضي إلى المنحنيات الأسية. لا جدوى من بذل ما في الوسع من الجهد، لن يتم عبور الخطوات الأخيرة أبدًا. لقد حسبها أينشتاين، ويثبتها علماء الفيزياء كل يوم.

تنتج استحالة الوصول إلى سرعة الضوء من ظاهرة مدهشة. في الميكانيكا التقليدية، تنتج طاقة التعجيل سرعة، ومن ثم طاقة حركية. وها هي تشرع في إنتاج قصور ذاتي، أي كتلة. من الذي تخيل إذن شيئًا مثل هذا؟ أينشتاين بالتأكيد.

مثل هذا التحول غير معقول في فيزياء القرن التاسع عشر، التي كانت ترتب الكتلة والطاقة في تصنيفين مستقلين. الأولى ترتبط بالعالم المادي، وتظهر بتلك المقاومة في كل تعجيل وهو ما يطلق عليه قصور ذاتي، والثانية غير مادية، ليس لها قصور ويمكن أن تأخذ أشكالا مختلفة جدًا: حرارة، إشعاع، طاقة كامنة، سرعة...إلخ. ومن إحديهما للأخرى لا يمكن عبور الحاجز.

من جانب آخر فكل عالم لديه حساباته الخاصة. وهو يخضع لقانون مشهور جدًا عن الحفظ. لا شيء يُفقد، ولا شيء يُخلق، كل شيء محفوظ. يجب أن نجد نفس الكميات في البداية والنهاية. ولكن، تضيف الفيزياء الكلاسيكية، تحت نفس الشكل، نفس كمية المادة، من جانب، ونفس كمية الطاقة من جانب آخر. التفرع الثنائي كامل، إنه لا يقاوم إعصار أينشتاين.

ويتركنا الخلاف حول الزمن والمسافات مبهوتين. بالنسبة إليه وحده، يمكن أن يتضمن ثورة نسبوية. دائمًا، يوضح أينشتاين "النتيجة الأكثر أهمية للنسبية الخاصة تقوم على الكتلة الساكنة"، فهي – كما يقول – "ليست سوى طاقة كامنة". كتلة – طاقة، لقد انهارت الحدود، نفس الخواص موجودة من الجهتين، وتصبح التبادلات والتحولات ممكنة. يمكن للطاقة أن تنتج قصورًا. ولوهلة، لن تكون طريقتا المحاسبة سوى واحدة: "يمتزج حفظ الكتلة مع حفظ الطاقة". مفهوم وحيد يقوم مقام الهويتين، هو الكتلة – الطاقة. وهذا هو سبب أن ٣٠٠٠٠٠ كم/ ثانية تظل رقمًا قياسيًا يتعذر بلوغه.

بالنسبة لهذه السرعات المتطرفة يبدو من ثم أن التعجيل يزيد الكتلة. هل هذا تحول للطاقة إلى مادة؟ ليس ذلك صحيحًا بالتأكيد[١]. كما هو الأمر بالنسبة لبذرة مادة، يظل البروتون هو نفسه في حالة سكون عند سرعة ٢٠٠٠٠٠ كم/ثانية. ولن يزيد التسارع الإضافي كتلته في حالة السكون، ولكن قصوره. في عالمنا العادي، يرتبط ذلك بالكتلة. وللوصول إلى ١٠٠ كم/ساعة، تواجه مركبة وزنها ثلاثون طنًا مقاومة أكثر شدة، وتتطلب محركًا أكثر قوة من أخرى وزنها طن. وبالتالي في تلك السرعات المتطرفة، يصبح من الصعب أيضًا تعجيل السيارة مثلها مثل الشاحنة. ومع ذلك، فإنها لا تصبح "شاحنة كبيرة". لكن الطاقة الإضافية تحولت إلى قصور. وبدمج الكتلة والطاقة، يكشف أينشتاين سر هذا التحول الذي يحدث في السرعات بالغة الارتفاع. والتأثير الناتج يكون عوضًا عن زيادة الكتلة، ونقول، بتبسيط اللغة، إنه في مثل تلك السرعات، يظهر تأثير نسبوي يزيد من الكتلة تبعًا للتعجيل، ويمنع من الوصول إلى سرعة الضوء.

كان هذا التحدد متضمنًا في قاعدتي الأساس. لو كان من الممكن اجتياز حاجز الضوء، لما كانت المسلمة النسبية قد قامت بعد. وأيضًا يجب فهم الآلية التي قد تتيح تعميم هذا الحظر. رحب عالم الفيزياء البريطاني دافيد بودانيس David Bodanis بالإفادة من ذلك: "ربط الكتلة والطاقة في مواجهة سرعة الضوء كان حدسًا ظاهراتيًا[٢]". كذلك لم يكن لدى أينشتاين أيضًا أي عمل مسلم به لتقرير مثل هذا التكافؤ. ومرة أخرى، توصل إلى نتيجة في نهاية عمل نظري بحت.

في صيف ١٩٠٥، بذل أينشتاين قصارى جهده لإنهاء مقالاته حول كمات الضوء، والذرات والنسبية الخاصة خلال ستة أشهر. وأنهكه هذا العمل الأخير. وفي نهاية يونيو، عندما أرسل مقالته حول الديناميكا الكهربائية، لنقل حول النسبية، كان قد استنفد قواه. والبطاريات لا تعمل، لازم الفراش ليسترجع قواه. وبقي أن يعرف ما إذا كانت مقالة بهذا الشذوذ سوف تنشر. ولم ترد مجلة "أنالين دير فيزيك". راقت له اللهفة.

---

(١) من الواضح أن ذلك لا علاقة له بخلق المادة انطلاقًا من الطاقة. هذا يتحقق في المعجلات عند طاقة عالية جدًا ويترجم إلى ظهور جسيم ومضاد الجسيم الخاص به.

(٢) David Bodanis, E = mc2..., op, cit.

طمحت ميليفا إلى إجازات، وهو ما يمكن استيعابه. كانت ترغب في أن يذهبا لقضاء بضعة أيام في نوفي ساد مع عائلتها، من أجل تقديم ابنها هانز ألبرت إلى والديها. وقلما كان أينشتاين يغتبط بهذه الفكرة حيث القلب لم يمكنه أبدًا الموازنة بين حميه وحماته وعمله. لكن ميليفا ركبت رأسها وسافر الزوجان إلى صربيا في يوليو. كان عقل أينشتاين دائمًا في حالة مطاردة، كما يبرهن الخطاب الذي كتبه، ربما في شهر أغسطس، إلى صديقه كونراد هابيشت: "وصلت إلى عقلي أيضًا نتيجة عمل حول الديناميكا الكهربائية. مبدأ النسبية المرتبط بالمعادلات الأساسية لمكسويل يستتبع في الواقع أن الكتلة مقياس للطاقة المتضمنة في الجسم، وينقل الضوء الكتلة (...). وهو أمر عند أخذه في الاعتبار، لكن أليس الرب في طريقه إلى الضحك من ذلك وألا يقودني من أنفي؟ هذا ما لا أستطيع معرفته..".

"أليس الرب في طريقه إلى الضحك من ذلك.." هاجس لا يمكن تصديقه! في نهاية التفكير الذي باشره كانت $E = mc^2$، وبعد أربعين عامًا كانت هيروشيما. "الرب" لديه الوقت الكافي لأن يحاسب هؤلاء الذين يتجرأون على سرقة أسراره، على ألعابهم.

علينا ألا نستبق الأحداث، ولنعد بالأحرى إلى الخلف. حرر أينشتاين مقالته على عجل، وأرسلها دون انتظار، دون التمهل في متابعة فكره. وكان أن اكتشف بعد النشر نقطة أساسية: الطاقة مثلها مثل الكتلة تمامًا لديها قصور، حتى إنه عندما يبث جسم إشعاعا، يجب أن يفقد كتلة. والارتباط بين الكتلة والطاقة وثيق أكثر بكثير مما كان يعتقد.

اهتم بتحرير ما تطلق عليه فرانسواز باليبار: " الملحوظة الإضافية الملحقة الأكثر شهرة في الفيزياء"، مقالة من ثلاث صفحات أعطاها عنوان بحذر: "هل يعتمد القصور الذاتي لجسم على محتواه من الطاقة؟". أرسلها في سبتمبر إلى "أنالين" التي نشرتها في نوفمبر. فلنلاحظ قبل كل شيء الصيغة الاستفهامية. جسارة الافتراض تفرض الحذر. لا شيء سوى فكرة بطريق الصدفة، على ما يبدو. ومن جانب آخر، لم يتكلم عن المادة ولا عن الكتلة، ولكن عن "القصور".

وهذا يعني أنه يستند إلى مجمل التكوين بكتلة _ طاقة المنظومة. ويضاف إلى ذلك، أنه لم يتم الإسناد إلى "الطاقة"، ولكن إلى "المحتوى من الطاقة"(١). وهنا أيضًا يتبنى صيغة أقل جزمًا ملائمة لحالة تفكيره. لأنها ليست جمعًا للطرفين تمامًا.

ويشير إلى أن قصور جسم ما يتزايد أو ينقص تبعًا للطاقة التي يمتصها أو يبثها. ويضع قاعدة التكافؤ بين بذور وبقايا، ليس تبعًا للطاقة ولكن للكتلة، وهو ما يعطي: $m = E/c^2$. وينتهي بقفزة، خطرة لكن لا يمكن دحضها، "كتلة جسم ما هي مقياس لمحتواه من الطاقة. إذا تغيرت الطاقة، تتغير الكتلة في نفس الاتجاه". ويتابع اجتراره خلال عامين للتوصل إلى الرؤية الكاملة للتكافؤ مادة _ طاقة ويشيد منه قاعدة عامة.

في ١٩٠٧، طلبت منه مجلة متخصصة، "جاهربوش دير راديو أكتيفيتات أوند إلكترونيك"، بحثًا موسعًا مجملاً لعرض النسبية. انتهز الفرصة لإدراج الوضع الأخير لأفكاره. المادة والطاقة ليسا سوى وجهين لنفس الحقيقة: المادة – الطاقة. وهي هوية تصبح "مكثفة" في الحالة المادية أو "منتشرة" في الحالة الطاقية. ووضع المعادلة الشعارية $E = mc^2$. ومعامل التحويل $c^2$، هائل. فاختفاء كمية طفيفة من المادة يحرر الكثير جدًا من الطاقة، وبالعكس، مساهمة ضخمة من الطاقة لن تزيد الكتلة إلا قليلاً جدًا. لم تعد السرعة تتدخل، والمادة الساكنة تبدو كنوع من خزانة تخفي كميات هائلة من الطاقة ولا تطلق سوى بتقطير، مثل "بخيل".

وأينشتاين واع بأن هذا الاتحاد بين المادة والطاقة يمثل النتيجة الأكثر أهمية للنسبية. ولا يعرف علماء الفيزياء شيئًا تقريبًا عن هذه الذرة المفعمة بالطاقة، إنهم حتى لم يكتشفوا النواة. لذلك لا يستطيعون تخيل أية طريقة لكشف سر هذه الخزانة، وتحرير ما قد لا يكون سوى جزء من كنزها. البشرية تدخل فيما قبل تاريخ عصرها النووي.

---

(١) يتكلم أينشتاين بالقياس على المادة. تستخدم الفيزياء كلمة "كتلة" لتحديد محتوى جسم من المادة. وفي المقابل، فإنها تشير بواسطة "الطاقة" إلى الشيء في ذاته وقياسه. وعند الكلام عن "محتوى من الطاقة"، فإنه يقيم تماثلا مطلقا بين عالم المادة وعالم الطاقة. ويتطابق "محتوى من الطاقة" مع "محتوى من المادة".

تلك الاكتشافات التي تحققت بواسطة أينشتاين خلال سنة ١٩٠٥ تعتبر من هذا الجانب غير عادية حتى إنها تشبع الفضول. العمل الرائع يخفي قصته، لقد ألزم نفسه بنفسه. والعبقرية لا تبرر سلوكها. لا شك أنه يبقي في المسيرة الأينشتاينية جزء لن يكون سهل المنال أبدًا. لكن هذه المقالات هي أيضًا ثمرة رؤية خاصة تمامًا عن العلم. وفي عمله في الفيزياء، قصد أينشتاين الوصول إلى نظام للعالم معيّن تمامًا، وهو ما التمسه. لازم الرجل ذات مرة ما ألهم فكره، وما منحه قوة غير عادية، في سنواته الأولى، على الأقل.

# الفصل السادس

# الاعـــــتراف

الذرات، الكمات، النسبية، $E = mc^2$: الأسهم النارية فاتنة. يعرفها أينشتاين أكثر من أي شخص. لا يشك في أن منشوراته ستحدث ردود فعل متعددة وحماسية. وفي الأشهر التالية، تصفح بانفعال أعداد "أنالين"، مترقبًا الرسالة، التعليق، الرد، الهجوم أو الاستحسان. جهد ضائع. لم تُحدث أفكاره "الثورية" أقل صدى. حمام رشاش بارد. هذا الاسترخاء في المجتمع العلمي يحرص على إبداع العرض أكثر منه على جدة الأفكار. لا تشبه هذه المقالات الإعلام العلمي وليست أكثر من عروض فلسفية أو أبحاث في نظرية العلوم، إنها لا تشبه أي شيء. بالنسبة للمؤلف ألم يكن مجهولاً سوى أنه طالب. أينشتاين؟ غير معروف. كان الباحثون متحيرين من تلك الموضوعات العلمية غير المحققة المُسلّمة بدون طريقة الاستعمال.

وقد احتاجوا أربعة أعوام لفهم مغزاها وأهميتها. أربع سنوات أخرى في مكتب براءات الاختراع في بيرن بالنسبة لأينشتاين. السلوى الوحيدة: يرى نفسه وقد مُنح ترقية، وانتقل من الدرجة الثالثة إلى الثانية مع مرتب سنوي ٤٥٠٠ فرنك. ترقية مرحب بها لا تعود بأي شكل إلى اكتشافاته العلمية. و لا يكترث مديره، فريدريتش هالير، بالكمات أو النسبية، لا يعرف سوى العمل في المكتب.

كان على أينشتاين أن يقطع صلته بهذا العالم الساكن لموظفي المكتب، وينضم إلى الكهنة العظام في معابد المعرفة. أمر صعب مع غياب أي شهرة علمية. تطلع قبل كل شيء إلى أن يصبح أستاذًا في جامعة برن، أستاذ مساعد خارجي من نوع ما. لم يكن تعليمه يتعلق بهيئة الأساتذة. لهم وظيفتهم، ولهم عملهم خارج الجامعة ولا يأتون إليها سوى في وقت إعطاء الدروس. ويكون للإعطاء، في هذه الحالة، معناه الحرفي: يفعله مجانيًا. وهذا المساعد، على ما هو عليه من تواضع، قد يتدرج نحو وظائف أكثر أهمية. قد يتلاءم أينشتاين مع ذلك لعدم توفر الأفضل. رشح أينشتاين نفسه في ١٩٠٧، مدعومًا بمديره السابق في الأطروحة

ورئيس الجامعة ألفريد كلينر. أرفق بملف منشوراته العلمية السبع روائـــع ١٩٠٥. اعتبر رئيس قسم الفيزياء مقالته حول النسبية " غير مفهومة" وفضل عليه مرشحًا آخر.

هذا الرفض الجاف كان قاسيًا. ويكتب أينـــشتاين إلـــى الـــصديق مارســـيل جروسمان الذي أصبح أستاذًا في المعهد العالي، للحصول بتدخله على وظيفة تعليم في المعهد التقني في وينترثار. محاولة عديمة الجدوى. اكتفى بمدرســـة زيـــورخ الثانوية والتمس وظيفة باعتباره أستاذ فيزياء ورياضيات. أبو النسبية أســـتاذ فـــي التعليم الثانوي! وحتى هذا، لم يستطع الحصول عليه.

تدنى حماس ١٩٠٥ كثيرًا. وذهب موريس سولوفين للعيش في باريس. ود أينشتاين أن يجدد، مع كونراد هابيشت، العمل الذي نجح فيه مـــع ميـــشيل بيـــسو ويجعله يأتي لمكتب البراءات. عبثًا. وفي زيورخ، لم يجد أحدًا سوى أستاذ طـــب، هنريش زانجير Heinrich Zangger، ليهتم بأعماله. ورأى نفسه حتى الآن عبقريـــا لم يقدر حق قدره وخشى أن يستنفد منابعه الإبداعية دون أن يقطف ثمارها أبدًا.

لم يأت أول نجاح سوى في ١٩٠٨، عندما حصل أخيرًا على وظيفة مساعد أستاذ، تلك التي أفلتت منه العام السابق. لا شيء بالغ المجد. أعطى دروسه بعيـــدًا عن مواعيد المكتب، أي في الساعات القليلة بعد الظهر. ولم يـــأت ســـوى أربعـــة طلاب مستمعين، منهم بيسو الذي لا مفر منه، للاستماع إليه بعد القيام من النـــوم. جمهور قليل لعرض متواضع بما فيه الكفاية. كان على أينشتاين أيـــضًا أن يـــتعلم تمامًا علم أصول التدريس. والسلوكيات الحسنة أيضًا، ولكن هنا، لم يتعلم أبـــدًا. كان هندامه في هذا الجانب مهمل حتى إن الحجّاب كانوا يخلطـــون بينـــه وبـــين الطلاب الأجانب، المساكين في الغالب، الذين يبحثون في سويسرا عن التعليم الذي لا يجدونه في بلادهم. راقب الأستاذ كلينر سرًا من هو تحت حمايته، وارتـــأى أن حديثه يتجاوز مستوى الطلبة. عانى الأستاذ المساعد من الملاحظة بشكل سيئ. "لم أطلب سوى أن يُطلق عليّ أستاذ في جامعة زيورخ". لم يكن هناك سوى اللمعان، لكنه الذي يُذكّر بالآخرين. تلميذ، طالب، أو أستاذ، كان لدى أينشتاين دائمًا بقدر ما استياء من التقيد بعالم الجامعة الذي يغلق الأبواب أمامه الآن.

وبما أن النسبية تنجح، بتمهل ولكن بثبات، في المجتمع العلمي، كان ماكس بلانك أول مروج لها. وبعد أن قدم عمل أينشتاين منذ نوفمبر ١٩٠٥، نشر في ١٩٠٦ و١٩٠٧ مقالتي مديح بالغ حول النسبية. وفي ١٩٠٧ وجه إلى أينشتاين خطابًا اعتبر نفسه فيه من بين "الأنصار المتحمسين للنسبية"، ليقر فورًا بأنهم لا يشكلون سوى "مجموعة صغيرة جدًا". وسافر مساعده، ماكس فون لاوي، إلى بيرن لمقابلة أينشتاين. ومتصورًا أن عالم الفيزياء مبجل إلى حد ما من قِبل رب عمله، وأنه أستاذ جامعي حسن الهيئة، لم يهتم بالموظف بكمي قميص الرجل الذي قابله في مكتب براءات الاختراع. وفي وقت تصحيح خَطَئِه، بدأ الحوار. احتاجا لقليل من الوقت لتبادل التقدير والمجاملة. وسيظلان متقاربين، رغم كل التقلبات والحروب. وعلى الفور، نشر فون لاوي مقالة مؤيدة تمامًا للنسبية.

ابتداء من ١٩٠٧، انتشرت إشاعة مطلعة في عالم الفيزياء: "هل تعرف نظرية النسبية تلك لمن يدعى أينشتاين؟ يجب الاطلاع عليها، إنها غريبة جدًا". وها هم الأكثر شهرة: هندريك لورنتز في ليد، أرنولد سومرفيلد في ميونيخ، ولهلم أوستولد في ليبزج، هرمان مينكوفسكي في جوتنبرج، بول لانجيفين وجون بيرين في باريس، الذين كونوا أول حلقة من المؤيدين. وسوف يتبع ضخامة الجماعة بضع سنوات من الإعاقة. قدمت النسبية، التي بدت نظرية أكثر فلسفية من كونها علمية، ما هو أفضل من كمات الضوء التي لم يتم فهم ما تعنيه، "ما" تتضمنه. أينشتاين يحتل مكانته. وحيث إن النجاح بدأ، كان يستقبل المزيد والمزيد من الخطابات صادرة عن علماء فيزياء تبادلوا الحوار معه. وشهد أيضًا ظهور أول انتقادات. بل وحتى كلمات لاذعة صادرة أيضًا عن فلاسفة أو صحافيين أكثر من علماء الفيزياء. هذا فأل خير، لأنه كما أدرك مبتكرو الفن القوطي عن مقاومة الصرح، هذا دعم أيضًا. انتهى المطهر، وبدأ الاعتراف.

بدأ بقنبلة ضخمة في جنيف في شهر يوليو ١٩٠٩. كان أينشتاين مدعوًا لاحتفالات منح درجات الشرف بمناسبة مرور ٣٥٠ سنة على تأسيس الجامعة. لم يهتم بالمظهر وطرحه باحتقار. أدرك صديق هذه الغلطة في اللحظة الأخيرة. لم

يكن لدى أينشتاين من الوقت سوى للإسراع إلى جنيف. وحسنًا فعل، لأنه رأى نفسه وهو يُمنح لقب أستاذ شرف، بداية لسلسة لا تنتهي. دخل ببزة مجعدة وقبعة من القش في الموكب حيث حضر أصحاب المقام في الجامعة في هيئة من الأبهة: ألبسة رسمية وقبعات، وثياب أساتذة وقبعات مستديرة. كان مذهولاً من هذه الأبهة ومن وفرة الولائم. اكتشاف الانزعاج واللهو في نفس الوقت. لفت نظر جاره في المائدة إلى أنه لو كان جون كالفن Jean Calvin مؤسس الجامعة، قد حضر مثل هذه المأدبة الفاخرة، لما كانت قد فاتته دعوة كل هؤلاء الناس إلى محرقة للتكفير عن خطيئة الشراهة هذه. تلك النزوة وهي من جنس المرح الأينشتايني أشاعت الحرج، لقد حاذى لأول مرة أساتذة الفيزياء.

ووجدهم بعد شهرين في سالزبورج. مدعوًا لتشريف مؤتمر علمي، كرس عرضه للطبيعة المزدوجة الجسيمية والموجية للضوء، فاتحًا بذلك إحدى الساحات الجديدة للفيزياء. ومن ذلك العام، اقترح ولهلم أوستولد اسمه للحصول على جائزة نوبل. أول ترشيح، كان يلزم له الكثير من الآخرين ليمهدوا له طريق ستوكهلم.

عندئذ أصبح "الأستاذ أينشتاين"، وعندما خلت وظيفة في جامعة زيورخ، قدم ترشيحه. لكن اختيار السلطات كان يجب كفالته من منافسه: فريدريتش فريتز أدلر Fredrich Fritz Adler. كانت الجدارة العلمية للمفضل قليلة، لكن وجاهته كانت أعلى. وكان أدلر يعرفه، وكسيد من علية القوم، تنازل لصالح أينشتاين. تساءلت اللجنة الجامعية طويلاً عن شخصية المرشح للوظيفة، وخاصة حول يهوديته. "هيئة التدريس باعتبارها (دون أسباب غالبًا) أن كل أنواع الخصال الشخصية غير الحميدة تميز الإسرائيليين، مثل الفضول، والوقاحة وعقلية التاجر..."، وبالتالي... هؤلاء الأناس الشجعان يعتبرون " بكرامتهم متعارضين مع اتخاذ قرار تبعًا للمواقف المعادية لليهود" وقبلت الهيئة هذا "اليهودي الطيب" أينشتاين. أفّ! لقد جعل من شخصية أدلر صديقًا سيصبح قريبًا جاره، ولكن، بشكل خاص، يمكنه أن يقدم استقالته للسيد مدير مكتب براءات الاختراع الصناعية. الذي أصيب بالدهشة. لم يكن يعير نجاحات موظفه سوى انتباه شارد، وحذره من قرار هو قرين عمل متهور. ألم يحصل على ترقية رائعة؟ أليس على وشك أن يتخلى عن مهنته؟ لا بالتأكيد، لم يدرك فريدريتش الأمر.

وفي ١٥ أكتوبر، باشر أينشتاين لأول مرة عمله كمعلم في جامعة زيورخ. وهذا الدخول إلى الجامعة، أيًا كان مشرفًا، لم يحسّن ما ألفه الزوجان. لأن مرتب الأستاذ الجامعي لم يكن أفضل من مرتب الخبير. وفي المقابل، اتضح أن العمل الجامعي آسر أكثر. أقام الزوجان في شقة جديدة. وكان على أينشتاين أن يجر العربة المحملة بالأثاث عبر المدينة واستقبلت ميليفا طلبة نزلاء للحصول على مصاريف الشهر. مازال ينقص الاعتراف المعنوي استقرارٌ مادي.

وضع الأستاذ الجامعي نفسه في خط مستقيم مع الطالب. "الانطباع الفوري الذي تركه لدى وسطه الجديد، كان أنه دخل في صراع معه"، كما يتصور فيليب فرانك[١]. مثل ألبرت الشاب في المعهد العالي، تجاهل كل تسلسل المراتب. بالأمس كان يضع نفسه في مستوى الأساتذة، واليوم يضع نفسه في مستوى الطلاب. فهو يقلدهم في هيئة ثيابهم وفي إهماله، لكنه لا يتردد في قطع عرضه لكي يسألهم ما إذا كان كل شيء على ما يرام، وما إذا كانوا يستطيعون المتابعة دون صعوبة. ولا يحب شيئًا أكثر من مناقشتهم، في المدرج أو في "التيراس"، وهو المقهى المجاور. بعض الزملاء كانوا يجدون أنه يقابلهم بحرارة وأنه أليف، وآخرون يتجاهلونه ويتجاهلهم. وقد يكون ظُرفه القاسي مسليًا لكنه مثير للغيظ أيضًا ومهين. إنه لا يبالي.

وفي زيورخ، كما في وظائفه اللاحقة، ينحني أينشتاين بصعوبة للانضباط المهني. وطبعه كجوّال باحث، وفضوله الحذر دائمًا يتكيف بشكل سيئ مع برنامج يُوزع كل عام، يفترض أن يعطي نفس الاهتمام لكل المواد التعليمية. يتكلم تلقائيًا فيما يستهويه ويهمل ما يسأمه، الجوانب الرياضية في الفيزياء بشكل خاص. يرتجل دروسه انطلاقًا من بعض المذكرات المكتوبة على عجل على قصاصات من الورق. وفي أحد الأيام، لم يجد المعادلات المطلوبة للعرض الذي يقدمه، فقال لطلابه: "القاعدة هي النتيجة وليس الرياضيات، لأنه بالرياضيات يمكن البرهنة الكاملة". تحرير الأبحاث قد يلائمه أكثر، لكنه هنا للتعليم.

---

(١) Philippe Frank, Einstein, sa vie, son temps, op, cit.

ويظل معارضًا لعلم التربية الذي يطبع كل المؤسسات المدرسية والجامعات. يكره قبل كل شيء الإعلاء من شأن الذاكرة على حساب الذكاء. وبعد عدة سنوات، خلال رحلة في الولايات المتحدة، سيجد نفسه في مواجهة رافض آخر للمدرسة: توماس إديسون Thomas Edison. يدير المخترع الشهير للمصباح الكهربائي المتوهج، وهو ذو عقلية عملية من الناحية الأساسية، مشروعًا ناجحًا وأظهر احتقارًا للتعليم الذي في تقديره لا يعلم شيئًا للطلاب. لكن انتقاده يتعارض تمامًا مع انتقاد أينشتاين. إنه يركز على نوع من الاستفتاءات الشعبية في ذلك الحين في الأعمال المتلفزة، ويقوم بإخضاع موظفيه لهذا الاختبار. ويتم إمطار سيئي الحظ من ثم بعاصفة من الأسئلة متكلفة تمامًا. "ما المسافة بين الأرض والقمر؟" "ما هي العاصمة الأمريكية للسيارات؟" "من الذي اخترع اللوغاريتمات؟"... إلخ. وهؤلاء الذين لا يحصلون على درجات كافية يجدون أنفسهم وقد فصلوا مع أجر أسبوع. وبطريقة الاختيار هذه، يريد إديسون إعلان تعلقه بالمعارف الراسخة واحتقاره لثقافة التعليم العامة في المدرسة. وأثارت هذه القضية ضجة ما، وبدأ الاستفتاء ينتشر سرًا. وعند مروره ببوسطن، تصرف صحافيون بمتعة خبيثة بأن طرحوا على أينشتاين هذه الأسئلة وسألوه عن أفكار إديسون. مدرسة علماء النظرية في مواجهة مدرسة المخترعين، مواجهة رائعة! أجاب أينشتاين بأنه لا يعرف لا السرعة المضبوطة للضوء، ولا سرعة الصوت وأنه ليس عليه إرهاق العقل بذلك، حيث يمكن دائمًا الحصول عليها من الكتب. "قيمة أي تعليم عال هي أن يدرب المخ على التفكير"، هذا هو رأيه.

هذا الاختيار للعقل الناضج أكثر من كونه ممتلئًا يقوده إلى رفض النظام التعليمي، الذي يتعارض بشدة مع طبعه. ودون تفسير في ١٩٣٦، سيستنكر "الخوف، والإكراه والسلطة المصطنعة"، مطالبًا بأن يكون لدى الأساتذة "أقل ما يمكن أيضًا من الوسائل القمعية"، على أن يتصرفوا "بحرية كبيرة للاختيار فيما يعلمونه والمناهج التي يستخدمونها"، وألا يتم السعي إلى حث الطلاب بـ "الطموح الشخصي". وبصفته حديث الترقية، سيستطيع "الأستاذ الجامعي" أينشتاين الامتثال للممارسات، وفهم المادة، قبل وضع أفكاره موضع التطبيق. كثير هو المطلوب

منه، لم يحقق حتى الآن إلا ما يمليه عليه عقله، وليست سلطته العلمية المتنامية التي تدفعه إلى إضافة الماء إلى خمره. نفس الحالة تثير نفس ردود الفعل، خاصم أغلب الأساتذة، ومن بينهم بالدرجة الأولى ألفريد كلينر. ورئيس الجامعة، الذي كان قد سانده كثيرًا، وصل إلى تمني استقالته. لن يكون لديه سوى الانتظار طويلاً. أقل من ثمانية عشر شهرًا بعد تعيينه. أدهش أينشتاين كل معارفه بإعلانه أنه سيلتحق بجامعة براغ.

تقربت الجامعة سرًا إلى العبقري السويسري الشاب، بأن عرضت عليه وظيفة أكثر شرفية بكثير، وذات دخل أكبر بكثير مما يحصل عليه. كان العرض مجزٍ، وفيه إطراء بشكل خاص. إنه يأتي من مؤسسة مهيبة، أقدم جامعة في أوروبا، ولأول مرة، لا يحتاج أينشتاين إلى أي التماس. وبعد أن كابد الكثير من مواقف الرفض الجاف، اكتشف مفاتن الشهرة. وحاول طلابه مطالبته بالبقاء، ولم يستطيعوا استبقاءه. لم تعد سويسرا على مستواه. ووسط علماء الفيزياء في براغ، كانت أوروبا هي التي تناديه، هي التي تعترف به. فكيف يمكنه المقاومة؟

ومع ذلك كان على وشك معرفة خيبة أمل جديدة. في الإمبراطورية النمساوية المجرية، كانت القاعدة أن على الجامعات أن تقبل مرشحين لكي تبقي للإمبراطور القرار النهائي. ومن ثم وضعت لجنة الاختيار، في الترتيب الثاني، عالم فيزياء نمساوي محترم، هو جوستاف جومان Gustave Jaumann. استبعد فرانسوا جوزيف Francois _ Joseph الأكثر حساسية تجاه معيار الجنسية أكثر من القيمة العلمية الأجنبي، واحتفظ بالسبب. لكن جومان المغتر بقيمته عانى بشكل سيئ من ألا يكون سوى الاختيار الثاني. وفي حمية كبيرة للخيلاء الجريح، رفض تعيينه. "ليس لي علاقة بجامعة تسعى إلى الحداثة ولا تقدر الجدارة الحقيقية!". وهو غيظ فتح أمام أينشتاين الطريق إلى براغ.

ميليفا، التي لم يكن لرأيها شأن كبير، استقبحت الاغتراب. هي مسرورة في سويسرا، وتهيم بزيورخ وتتبنى حكمًا مسبقًا راسخًا ضد بلادة النظام الإمبراطوري. ولم تكن فكرة أينشتاين عنه أقل من ذلك. ويعرف أنه سيبادل

البساطة السويسرية بتصلب شبه ألماني، لكنه يعرف أيضًا أنه في حالة كونه أستاذ كرسي في جامعة براغ، فإن ذلك يختلف عن أستاذ "فوق العادة" في جامعة زيورخ المتواضعة. وكما هو دائمًا عندما يتعرض عمله، ولا نقول مهنته، للاضـطراب، يعرف كيف يُظهر الواقعية.

لذلك قَبِل أن يخضع للبروتوكول النمساوي لتقلُّد المناصب. ليس هناك مجال للحضور ببزة مدعوكة في مثل هذا الاحتفال. وكان على الواصل الجديد أن يرتدي لباس الاحتفال: قبعة مثلثة مزينة بالريش، وعليه بزة "أميرال برازيلي"، هـذا مـا سيذكره أينشتاين، مع بنطلون بأشرطة ذهبية اللون، ومعطف ثقيـل مـن الجـوخ الأسود، وسيف على الجنب. وهكذا مزينًا بالريش، مثل أبطـال التـاريخ بأسـوأ الملابس، كان تقديمه في حفل استقبال قسم الولاء للإمبراطور. ولم يرتد هذه البزة غير مرة واحدة وسيبيعها بنصف ثمنها لمن خلفه في الوظيفة وهو فيليب فرانـك Philippe Frank. وفي الواقع، يبدو أنه ارتداها مرة أخرى لتسلية هـانز ألبـرت، الذي أراد رؤية أبيه متنكرًا على تلك الهيئة. ولأنه لم يكن راضيًا بارتـداء لبـاس مضحك هكذا، خرج مع ابنه للنزهة في شوارع براغ أمام مارة ذاهلين.

تُوجب التقاليد أيضًا أن يقوم الواصل الجديد بزيارات بروتوكولية لمـساكن أربعين أستاذًا. أنجز أينشتاين هذه المهمة بطيب خاطر للأوائل الذين أتـاحوا لـه تذوق سحر العمارة الباروكية لمدينته الجديدة. وفي المقابل، لم يتناول الشاي أبـدًا لدى سيئي الحظ الذين يسكنون أحياء أقل إثارة للمتعة. كان قد بدأ تدجين الخنزيـر البري الهمجي.. ولن ينتهي ذلك أبدًا.

سبقته شهرة مثيرة للزهو لأن الجامعة قامت بالإعلان عن المنتسب الجديـد إليها، وفي الأوساط المثقفة بدا ذلك في مظهر حدث. كذلك ارتبطـت محاضـراته الأولى بتأثير الموضة بقدر ما كانت بحب النسبية.

جعلته إقامته في براغ بشكل خاص يكتشف الصراعات العِرقية _ القوميـة. وهي حقيقة لم يعرفها من قبل. عند وصوله، كان عليه أن يملأ استمارات الوظيفة التي ترغمه على أن يبين ديانته. أجاب: "بدون". وهي إجابة رُفـضت مـن قبـل الموظف الذي فرض عليه دين "موسوي"، كما يطلق على اليهودية. لم يكن الأمـر يتعلق بإجراء بسيط.

كان المجتمع البرجوازي موطن مواجهة مفتوحة بين الطوائف المختلفة. وحتى الجامعة نفسها انقسمت بين هويتين منفصلتين، من جانب الجامعة التشيكية، ومن الجانب الآخر الجامعة الألمانية التي قام أينشتاين بالتعليم فيها. وبين الألمان والتشيك كان الصراع مستمرًا. يُظهر الأوائل، تجاه السكان المحليين، غطرسة واستهتار المحتل وهم ليسوا كذلك. ووجد اليهود، الذين كان عددهم كبيرًا في المجتمع الثقافي في براغ، أنفسهم بين فكي كماشة الطرفين. من جانب، هم ينتمون إلى الصفوة المثقفة وينتهي بهم الأمر إلى الامتزاج بالألمان من وجهة نظر التشيك. ومن جانب آخر، فإنهم يعانون من الضغط المتزايد لمعاداة اليهود الألمانية ـ البروسية. وأينشتاين وقد استأثرت به النسبية العامة تمامًا، يريد تجاهل هذه النزاعات. لكنه لا يستطيع الهروب إلى تلك الحدود غير المرئية، ولأول مرة في حياته، يجد نفسه موضوعًا في الطائفة اليهودية. سيكون على صلة قليلة بزملائه الألمان والنمساويين، ولا علاقة له بالتشيك. يستهجن هذه التوترات والإقصاءات، لكنه لا يرى فيها أيضًا موضوع اشتباك سياسي. بالأحرى انحراف للطبيعة الإنسانية التي يحتمي بها. والخلاصة، يظل في معزل عن هذا المجتمع: "أغتبط بوضعي ومؤسستي - كما يكتب إلى بيسو - لكن الناس يبدون لي غرباء إلى حد بعيد! إن الناس ليس لديهم ردود فعل طبيعية، بدون شخصية وخليط فضولي من الادعاء والخنوع، بدون أي عطف تجاه جارهم". وفي المقابل، فإن الطابع دمث الأخلاق للضيافة السويسرية ينسجم أكثر مع طبيعته.

والحادث المهم في سنة ١٩١١ تلك لم يحدث في تشيكوسلوفاكيا ولكن في بلجيكا. بعد قليل من وصوله إلى براغ، تسلّم أينشتاين دعوة من نصير علوم بلجيكي، هو إرنست سولفاي Ernest Solvay. وكان هذا العالم في الكيمياء ومبتكر عملية جديدة لتركيب الصودا، قد أصبح رجل صناعة ناجحا. ولكن بعد أن استراح من الفرع العلمي الذي جعله غنيًا، لم يكن يحلم إلا بالفيزياء. حتى إنه وضع بضع نظريات، دون منفعة كبيرة على ما يبدو، وتمنى أن يرى قدراته معترفا بها في المجتمع العلمي. فأقدم من ثم على جمع الصفوة العالمية من علماء الفيزياء في المتروبول، القصر الأكثر فخامة في بروكسل. ويسافر ويقيم على نفقة السيد سولفاي، كما هو المعتاد. واختيار المدعوين صارم: عشرون عالم فيزياء، كلهم من المرشحين لنوبل، ونصفهم سيحصل على الجائزة بالفعل.

اجتمع المؤتمر في ٣٠ أكتوبر حتى ٣ نوفمبر تحت رئاسة هندريك لورنتز حول موضوع: "نظرية الإشعاع والكمات". وتجنب المشاركون إبداء الرأي حول الأفكار المتألقة لضيفهم الذي قرأها في الصمت البليغ لتشجيعات مكتومة. وفي المقابل، غاصوا بمتعة في الميدان العلمي، يتناقشون حول النتائج الأخيرة، يقارنون بين أفكارهم، متعرضين للافتراضات. وتفرض كمات الضوء نفسها كأحد أهم الأسئلة الراهنة ويجتهد مكتشفها، وهو منفعل بهذه التحفة ويقدر فن العمارة الفندقية والسلطة الساحقة لأساتذة الفيزياء، مفكرًا في أن يظهر بمظهر لائق في عالمه الجديد. ويلاحظ عالم الفيزياء الفرنسي موريس دو بروجلي Maurice de Broglie شذرًا: "شاب صغير متواضع، متأثر جدًا، رغمًا عنه، بالشخصيات المرموقة الذين يجد نفسه مختلطًا بهم لأول مرة". أينشتاين بكل تأكيد. وعن رجل مجتمع عظيم يقرأ في كتاب مفتوح العلاقات بين البعض والآخرين، ويلاحظ أن: "بوانكاريه كان يعامله بتعاظم". طبعًا!

كانت هذه الفيزياء في الفندق الفخم قد أغرت العلماء بأن يضيفوا وقائع أخرى لهذه القصة البلجيكية. وتم تحديد موعد لمؤتمر سولفاي المقبل.

يعطي مثل هذا المجمع العلمي الاعتراف لمسته النهائية. أصبح أينشتاين في مصاف العلماء الأكثر شهرة. فقد انتهى عصر المساعي، والالتماسات، والانتظارات والصد، ودخل في عصر الدعوات، والعروض، والتشريفات. وخلال إقامته في براغ، تحاول جامعات الاتحاد الهولندي وليد وفيينا، تحريضه على ترك العمل بتقديم أفضل العروض وببريق الرواتب المريحة. كان يتوسل منذ عشر سنوات، ومن الآن يُتوسل إليه. ولن يعرف بعد ذلك عائقًا سوى عائق الاختيار.

وكانت شهرته محدودة في دائرة علماء الفيزياء. لا يعرف الجمهور الواسع اسمه، ولم يسمعه أبدًا يتحدث عن اكتشافاته. ولكن، بالنسبة لأينشتاين، يعتبر هذا الاعتراف العلمي الوحيد الذي له قيمة. إنه يلبي أمنياته، ويرضي طموحاته. يمكنه أن يستمتع بنجاح شخصي مثله مثل النجاح المهني الذي سيضاف إليه الرخاء المادي. وصل أخيرًا إلى الرفاهية البرجوازية، شقة واسعة، وأثاث لائق، وضوء

كهربائي، وخدم، ومنزل...إلخ. مقدار من أحوال الرفاهية لم يترك العالم ولا عائلته في حالة خلو بال. باختصار، لقد اكتشف الأرض الموعودة، بعد عقد من التسكع والشقاء.

كان على الزوجين الاستفادة من تلك الريح المواتية لنسيان الأيام الصعبة، وللتغلب على الورطة التي تلت الميلاد المهمَل لليسيرل. الذي حدث هو العكس. بعد أن سارا بكل هذه الشجاعة في الإعصار، لم يحتملا هذا النجاح المفاجئ. وبعيدًا عن أن يصلح أحوال الزوجين، لم تكن نتيجة هذا النجاح سوى أن فصل بينهما أكثر.

ميليفا، التي لم تبال بالتأملات العلمية منذ ١٩٠٢، كان في استطاعتها استعادة التذوق طالما كانت تلك التأملات مفتوحة على الاكتشافات الأكثر أهمية. ومؤتمر سولفاي، هو بعد كل حساب أفضل من أكاديمية أولومبيا. غير أنها ابتعدت في هذا المجال حتى بالنسبة للاهتمام الذي تثيره هذه التأملات. وابتداء من ١٩٠٥، يبدو أن أينشتاين حتى لم يكن يُطلعها على أبحاثه. كانت قد انتهت تلك المشاركة غير العادية التي جمعت الطالبين، تبادلات لوجهات النظر المتحمسة حول نقطة في الديناميكا الحرارية، أو حول طبيعة الضوء أو الاقتران بالأثير. ومنذ ذلك الحين استغرقت السيدة أينشتاين في المهام العائلية والمنزلية، وتركت السيد في مشاغله المهنية والعلمية. وينقل توزيع المهمات أحدهما إلى أعلى والآخر إلى أسفل. أصبح أينشتاين مشهورًا، مدللاً من زملائه، بينما تعاني ميليفا من الروماتيزم المرتبط بألم الورك، عليها أن تتحمل العدوانية المتزايدة دائمًا لبولين التي لا تُطاق.

ولكن، بشكل خاص، كانت تشعر بأنها تُرفع عليها، لا تُقهر، وهو شعور سيكتسحها: الغيرة، بكل انحرافاتها، والريبة، والعدوانية، والحزن والاكتئاب. وعاش الزوجان منذ اليوم الأول في جلاء: أحدهما آسر والآخر غير آسر. ألبرت رجل صبوح، متحدث رفيع المستوى، ذو ذكاء جذاب، وطبع جارف ويستطيع عند الحاجة أن يكون رجلاً مرحًا أو حتى فرحًا ضحوكًا. يا له من تباين مع ميليفا الهزيلة، بجسم غير رشيق، وذات المزاج العابس. والمحن التي عبراها معًا خففت

من هذه الاختلافات، وقوّت من وحدتهما. لكن هذه المساواة في الظرف لـم تعـد سوى ذكرى. مع الحدة السوداوية لزوجة مثيرة للاكتئاب، كانـت ميليفـا تـتكهن بغريمة في كل معجبة، بخطر في كل لقاء. إنها تعرف ذوق زوجها في الـصحبة النسائية وتنتقل من الخوف إلى الشك.

وفي ١٩٠٩، عثرت على خطاب لم يكن لها أن تقرأه أبدًا. كان أينشتاين قد اتصل بإحدى المغرمات به السابقات: آنا شميد Anna Scmid. كانت عشر سنوات قد مرت، وتزوج كلاهما، وحافظا على تبادل رسائل رقيقة وسرية. ورأت ميليفـا في نفسها على الفور زوجةً يُستهزأ بها، وبكل ما لديها من غضب، كتبت إلى زوج آنا. وحدثت فاجعة في الأسرتين. كان على أينشتاين أن يوجه خطاب اعتذار للزوج المهان. وكان الخلاف الذي ترسخ في البيت قد غمر، مـع ولادة إدوارد، الابـن الثاني، في ١٩١٠، الوالدين دون أن يقرب بين الزوجين.

وكانت المغامرة العلمية تحمل أينشتاين دائمًا أكثر بعدًا عن مشاغله المنزلية. بالأمس، كانت تشغل عقله، ومن الآن فهي تلتهم وقته. وصاحب انتقاله من مكتـب براءات الاختراع إلى الجامعة حملاً إضافيًا من العمل. وعليه، من جانـب آخـر، الرد على رسائله العلمية المتبادلة، وإعطاء أحاديث، ومواعيد، وتحرير مقـالات. دون اعتبار للدعوات، التي تزايدت أكثر فأكثر، وأصبحت في أماكن أبعد فأبعـد. وحتى يكتمل الأمر، ها هو ينطلق في أصعب أبحاثه، ذلك الذي سيمتـصه حتـى النخاع: النسبية العامة. ماذا تبقى تحت تصرفه للحياة الزوجية؟ وفيما هو يرتفـع نحو النجاح، تظل ميليفا على جانب الطريق. إنها لا تستطيع أو لا ترغـب فـي متابعة زوجها في شهرته الجديدة. لم تكن سعيدة مثلما كانت في سويسرا، ولا تحب المجتمع التشيكي وتعيش إقامتها في براغ كما لو كانت منفى. سقمت مـن حـب سويسرا.

وفي زيورخ، بإنصاف، لم يتعز البعض بمغادرته. كانت تلك بشكل خـاص حالة مارسيل جروسمان، الصديق عالم الرياضيات الذي أصبح أستاذًا في المعهـد الفني. كان قد تم نسيان التلميذ المتمرد تمامًا، ولم يبق سوى العالم ذائع الـصيت،

والذي لم يعد التلميذ السابق في المؤسسة. وعودته إلى المكان الأصلي لن يكون تراجعًا في مهنته؛ لأن المؤسسة تتمتع بشهرة تفوق إلى حد كبير شهرة الجامعة المتواضعة التي تركها. لم يكن أينشتاين أقل حنينًا من ميليفا لموطنه الزيورخي، لكنها من جديد المصلحة المهنية هي التي تستولي عليه. ينزلق عالم الفيزياء بيأس في عمله حول النسبية العامة. ويكتشف مصاعب رياضية لم يكن يتوقعها وتتجاوز قدراته. إنه يحتاج إلى المساعدة فمن إذن الذي يمكنه أن يقدمها له بالكثير من الود ومن الكفاءة سوى مارسيل جروسمان، الصديق المخلص الذي دعمه في كل الأحداث المؤلمة؟ السبب مفهوم، لكن المسعى لم يفلح.

خطر للمتآمرين في البولي أن يلحوا على نحو ثلاثين عالم فيزياء من بين الأكثر شهرة لكي يعطوا رأيهم عن أينشتاين. وكانت الإجابات تتخطى الثناء. ومن بين هؤلاء، أحدهم الذي يستحق وقفة في الموضوع: "السيد أينشتاين من أحد العقول الأكثر أصالة التي عرفتها، ورغم صغر سنه، حصل حتى الآن على مرتبة مشرفة جدًا بين العلماء الأوائل في عصره. (...) لا أريد أن أقول أن كل تنبؤاته ستصمد أمام تدقيق التجربة في اليوم الذي سيكون فيه ذلك التدقيق ممكنًا. وحيث إنه يبحث في كل الاتجاهات، يجب بالعكس أن نتوقع أن أغلب الطرق التي يلتزم بها قد تكون مسدودة، لكن يجب علينا في الوقت نفسه أن نأمل أن أحد هذه الاتجاهات التي بيّنها سيكون صحيحًا، وهذا يكفي". كاتب هذا الحكم البين بين، هو، دون أن يتطرق إلينا شك، هنري بوانكاريه. كلاهما سلك في طرق متوازية. وبدون أن يتعارفا شخصيًا. ماذا سيكون عليه موقف لاعبين في نهاية المباراة، عندما ستعود الأوراق من جديد؟

لم يلمح أينشتاين أي تلميح لأعمال بوانكاريه في مقالته المؤسسة، وهو ما يشكل إجحافًا، وتقصيرًا في واجب الاستشهاد. حتى مع توقع أنه لم يكن لديه المذكرة المرسلة إلى أكاديمية العلوم، فإن الاهتمام الحماسي الذي يحمله لـ "العلم والافتراض"، والقرابة الواضحة مع بعض أفكاره، يثبت أنه صنع عسله من حديقة بوانكاريه. فلماذا لم يشكره؟ هذا بالأحرى شيء مدهش وهو ما أظهره، فضلاً عن

أنه أمر مدهش أنه أعلن على الفور كل إعجابه بلورانتز. لكنه يعرف أن مسيرة الهولندي تأخذ موقعًا أعلى من موقعه، وأنه ينتمي أيضًا للفيزياء التقليدية. بالنسبة للفرنسي الأمر مختلف تمامًا؛ فهو يشعر فيه بالمنافس أكثر من كونه الأستاذ. منافس يتخطاه إلى حد بعيد على المستوى الرياضي وقادر، مثله، على الاستبصارات اللامعة. ولا شك أنه تنبأ مثل بوانكاريه بأن يحصل على كل قطع الأجزاء المبعثرة في الصورة، التي يمكنه دائمًا تجميعها، وينصب نفسه أبًا للنسبية. أليس ما سيجلب له الاحترام لم تكن المخاطرة بتقليص دوره الخاص إلى دور الجامع، بل أن يكون مخرج النظرية الجديدة؟ قد لا نعرف أبدًا ما إذا كان إسقاط بوانكاريه كان مقصودًا بسبب حسابات مماثلة أو أنه لا يمثل سوى قرار فاشل، ثمرة انحراف مزاج عقلي لم يُفسر أبدًا. الواقع أن أينشتاين لم يذكر أي مرجع لبوانكاريه، مع المعرفة التامة أنه كان الأجدر بالحكم على مقالته وتقييمها. ولا شك أنه ترقب رد فعل لم يكن من الممكن أن يحدث بالطبع. استقر بين الرجلين عدم تفاهم لا يُقهر بالأحرى، حتى إنهما أدركاه بالطبع. وفي الواقع، كانت الرؤية الأينشتاينية مُصاغة على أنها إبداع حر للعقل البشري، على أنها بحث عن الجمال والانسجام في الطبيعة، وهو ما يوجد، غالبا في عبارات مماثلة، لدى بوانكاريه. وبين الاثنين، تحرك التأثير من الأكبر إلى الأصغر ولم يكن بالعكس أبدًا. لا بد أن بوانكاريه كان معترفًا به لدى أينشتاين كأستاذ، أدرجتهما المصادفة في نفس التنافس، فلم يكن أبدًا سوى منافس.

ولا نجد بقلم أينشتاين سوى إشارة واحدة لبوانكاريه، وهي تظهر في مقالة "أنالين دير فيزيك" المنشورة في ١٩٠٦. مستأنفًا حديثه حول تكافؤ الكتلة _ الطاقة، يقر بأن "التدقيقات لإثبات هذه النظرية متضمنة من الجانب الأساسي في بحث هنري بوانكاريه"، لكنه يضيف بطريقة عجيبة: "ولمزيد من الوضوح، لن أستخدم هذه الأعمال". وفي المقابل، لم يظهر اسم الفرنسي في المقالة العظيمة في ١٩٠٧ التي تقدم تخليق النسبية.

ووجد بوانكاريه نفسه في موقف مزعج بأن عليه أن يظل مُبعدًا في مواجهة نظرية قد تكون نظريته. ألقى محاضرات حول النسبية دون ذكر لاسم أينـشتاين. وحتى وفاته، سيرفض القفز خطوة للانقطاع عن السمات المطلقة لنيوتن، من أجل الانضمام إلى الأفكار الجديدة. هل كان يكفي لو أن مقالة ١٩٠٥ اعترفت بحقـه، حتى يصبح المدافع الأكثر نشاطًا عن النسبية؟ تظل قضية لم يُبت فيها.

حدث اللقاء بين الرجلين في مؤتمر سولفاي. بعد تقديم أينـشتاين، يتـدخل بوانكاريه لمراجعة الخطيب حول الصرامة الرياضية لعرضه. تبادل سيوف تدريب مرقشة. ولن يقولوا المزيد. "بالنسبة لبوانكاريه (الصقلي) – كما يكتب أينشتاين إلى أحد الأصدقاء – فهو سلبي بشكل عام، لو أن حدته العقلية وضعت جانبًا، فقليلاً ما برهن على فهم الموقف". وفي موضع آخر، يصفه على أنه "معاد ببساطة لنظرية النسبية". ولتقديم الأمور بشكل أكثر فظاظة، كان بوانكاريه محرجًا فـي مـؤتمر سولفاي. السبب معروف جيدًا، وكان أينشتاين آخر من يجب تجاهلهم. لكنه الـذي طالما كتب حتى عن قصة النسبية، وعن أصل أفكاره، لن يقدم أبدًا شـيئًا حـول علاقاته مع بوانكاريه. إنه صمت يعبّر بوضوح عن انزعاجه بخصوص رائد لـم يتعرف فيه أبدًا على ملهم. لقد فات الأوان.

فلنقفز إلى ١٩٥٣، عامين قبل مرور خمسين عامًا على النسبية، تدعو مدينة بيرن أكثر أبنائها شهرة للمشاركة في الاحتفال بهذه الذكرى. كان أينشتاين قد فقـد كل قواه، وهو يعرف أنه يقترب من نهاية حياته. لذلك رفض الدعوة متذرعًا بحالته الصحية، ثم يضيف في خطابه: "آمل أن ينتهز شخص ما فرصـة التكـريم هـذه والمتفق على أن من يستحقانه هما لورنتز وبوانكاريه في هذا الصدد(١)". خمـسون عامًا لإعادة الحق للأكبر منه، وتلك مدة طويلة جدًا.

---

(١) Jean _ Paul Auffray, Einstein et Poincare, op. cit.

أن يكون أينشتاين قد "أنكر" دينه بالنسبة لبوانكاريه في أول مذكرة له، أمر يمكن فهمه، فالمبتدئين ليس لديهم "أسلوب" كما هو معروف. أما إنّه، فيما بعد حجب متعمدًا إسهام الفرنسي، فهذا هو الأكثر إحراجًا. لكن موقف المجتمع العلمي ليس أقل اضطرابًا. فهو الذي أعاد إلى كل منهما، بحكم الاقتباسات والاستشهادات، ما يستحقه. وعادة، يكون هذا القاضي المطلق أكثر ملاءمة لدى المارشالات عنه لدى من لا رتب لهم. والحال أن بوانكاريه كان نجم الفيزياء، وأينشتاين المجهول أكثر من غيره من الباحثين. كيف يمكن للكوكب أن يحجب الشمس؟

هذا الإجحاف يتعلق دون شك بالقومية، حيث لا يمكن للعلم أبدًا، على الرغم من عالميته، أن يتخلص منها. في بداية القرن، كانت الفيزياء ألمانية، كما ستصبح أمريكية ابتداء من ١٩٥٠. كان العلماء الأكثر شهرة ذوي لغة ألمانية، ينشرون في مجلات ألمانية، ويقرأون هذه المنشورات. ولم تكن فرنسا سوى قطب تابع بشخصيات لامعة. ونضيف إلى عدم التوازن ذلك، العداء الفرنسي الألماني الذي سينفجر في ١٩١٤. وهكذا، فأينشتاين المتجاوز لحدود الدول، العالمي، يمكن أن يستفيد بشكل ما من منحة قومية. وبنشره في ألمانيا، في "أنالين دير فيزيك"، وليس، مثل بوانكاريه، في فرنسا في "محاضر جلسات أكاديمية العلوم الفرنسية"، بل في مجلات صقلية مجهولة، وجد نفسه في الضوء الساطع بينما ظل منافسه خامل الذكر.

لن تُثار قضية بوانكاريه في الواقع إلا في الخمسينيات، عندما سينسب عالم الرياضيات البريطاني إدموند وايتاكير Edmund Whittaker النسبية الخاصة إلى هنري بوانكاريه وهندريك لورنتز. وبخلاف ذلك لن يتأثر أينشتاين. "لا أجد من المنطقي أن أدافع عن بعض نجاحاتي باعتبارها (ملكي)"، هذا ما يقوله. وداعة نبيلة بعيدة تمامًا عن الطموح الذي نخر عام ١٩٠٥ في راستيجناك Rastignac (أحد شخصيات بلزاك) الفيزياء.

وشهادة بوانكاريه مضافة إلى شهادات أخرى عديدة، منها تلك الخاصة بالمتحمسة ماري كوري، فتحت لأينشتاين أبواب البوليتكنيك. هجر براغ دون تحسر، وحينئذ لم يُنه حتى إجراءات المغادرة. وفي صيف ١٩١٢، عاد إلى زيورخ ودخل للمرة الثانية إلى البولي. من الباب الكبير. وفرحت ميليفا بعودته إلى البلاد، لكنه لم يكن لديه ما يكفي من الوقت لإنقاذ البيت الهالك. ولأن أينشتاين، الذي لم يكن يستطيب السفريات، كان قد أقام إقامة وجيزة في برلين. وجاءت فرصة مقابلة قريبته، ابنة عمه إلزا أينشتاين لوينتال Elsa Einstein Lowenthal عندما تعافى من طلاقه. قلب في المتناول ونادرًا ما يقاوم. يجد فيها أينشتاين ما هو عكس ميليفا. امرأة تقليدية تمامًا، شخصية دون بهاء بارز، استراحة محارب بالنسبة لزوجة متجهمة ومهمومة. لقد وقع في الحب: "يجب أن أحب شخصا ما وإلا سيصبح وجودي شقيًا، حسب ما كتبه، وهذا "الشخص" هو أنت. لا يمكنك فعل شيء في هذا الأمر". ونوى الطلاق، ثم تملكه ثانية وسعى إلى أن ينسى ابنة عمه. حسم أخلاقي أكثر منه عاطفي. ولم تعد العلاقات بينه وبين ميليفا سوى علاقات شكلية. احتلت امرأة أخرى أفكاره.

تعتبر عودته إلى البوليتكنيك، في خريف ١٩١٢، ثأرًا مناسبًا، إنه نصر تقريبًا. لقد أصبح نجم المؤسسة. وحتى في زيورخ، أصبح شخصية بارزة ذات شهرة. وأمطره عالم الفيزياء بالزيارات والدعوات. وفي ١٩١٣، تمت استضافته في باريس، وتحدث أمام الجمعية الفرنسية للفيزياء. وهي رحله قام بها في صحبة ميليفا وهانز ألبرت. وتعاطفت عائلة أينشتاين مع عائلة كوري. وكان الجميع يوجدون في شهر أغسطس في الألب لقضاء العطلات معًا.

بعد أن تجاوزا أسوأ العواصف، أبحر الزوجان في بحار ساكنة. لكن انفراج الجو جاء متأخرًا جدًا ولم يكن هناك بعد ما يتداركه. تقلصت العلاقات بين الزوجين إلى الحد الأدنى. ورغم عمله في الجاذبية، انتهز أينشتاين كل الفرص، وكانت عديدة، للرحيل بعيدًا. سافر عبر أوروبا، ذهب إلى مؤتمر في فيينا، ومر ببرلين، برلين على وجه الدقة.

وقع اختيار الألمان على مبتكر النسبية. جاءت المبادرة من ماكس بلانــك. ولأنه عرف عبقرية أينشتاين قبل أي أحد، لم يتردد في وصفه بأنه "كوبرنيكــوس القرن العشرين"، وتمنى أن يراه وقد عاد إلى وطنه الأصلي. وأصبحت هذه العودة تقريبًا أمرًا مهمًا. وكان القيصر غاليوم الثاني يسعى إلــى جعــل الإمبراطوريــة الألمانية القوة الأولى في العالم فــي كــل المجــالات العــسكرية، والــصناعية، والاقتصادية.. والعلمية. وكان متأثرًا بالمؤسسات الأمريكية الضخمة التي يمولهــا أنصار أغنياء ويتمنى نقل هذا النموذج إلى ألمانيا. وبهذه الروح، أنشأ "جيزيلشافت القيصر ولهلم". وهي مؤسسة عليها إنشاء وإحياء معاهد أبحاث. وبــشكل خــاص معهد للفيزياء النظرية. ولن يكون المدير سوى النجم الصاعد فــي هــذا الفــرع العلمي.

وتحمل بلانك مسؤولية هذا الأمر مع كل وسائل النجاح. سافر بنفسه إلــى زيورخ في صحبة عالم الكيمياء والتر نيرست Walther Nerst. لم يجهل أن الحجة العلمية حاسمة، ومستعيدًا تعليق بول لانجيفين الذي تبعًا له أن نحو عشرة أشخاص في العالم يفهمون النسبية، يلفت نظر أينشتاين إلى أن: "ثمانية منهم موجودون فــي برلين". وفي الواقع، كانت العاصمة الألمانية هي أيضًا العاصمة العلمية العالميــة، وهي وحدها التي يمكن أن تتيح لأينشتاين التكريس الذي يتطلع إليــه. ولــم تكــن الحجة الثانية أقل إقناعًا، وهي تتعلق بمجموعة من الاقتراحات ليس لها نظير. يرى أينشتاين نفسه معروضًا عليه إدارة معهد القيصر ولهلم للفيزياء النظرية وهو فــي دور الإنشاء. وسيكون عضوًا في الأكاديمية الملكية المهيبة للعلوم فــي بروســيا. وسيكون معفيا من أي تدريس وسيستطيع تكريس كل وقته لأبحاثه. ومع الفوز بكل هذه الحرية، سيحصل على مرتب خليق بأمير يتخطى كثيرًا كل ما سبق أن عُرض عليه حتى الآن. تلك إذن الاقتراحات التي جاء ماكس بلانك بنفسه يقدمها لأينشتاين في صيف ١٩١٣.

كيف يمكن لعالم فيزياء في الرابعة والثلاثين من عمره أن يظل بارد العاطفة أمام مثل هذا الإغراء؟ لا شك أن هذا العرض لا يُقاوَم، وسيكون القبول من نصيبه، لو أن الحوريات لم يكنّ برلينيات. لأن، في آخر الأمر!، هذه العسكرية البروسية التي هرب منها ألبرت الشاب في عمر الخامسة عشرة انتصرت في العاصمة الألمانية. وأبدًا لم تدق ضوضاء الأحذية العالية الشوارع هكذا كما حدث في صيف ١٩١٣. كيف يستطيع أينشتاين أن يكون في خدمة هذه السلطة القومية، الاستعمارية، بينما كان يعامل جيدًا في سويسراه الوديعة؟ وإذا أراد أن يترك زيورخ، لماذا يختار برلين بينما هو مطلوب بإلحاح من كل العواصم الأوروبية؟ لماذا، إلا من أجل الامتيازات: الأمجاد، تسهيلات العمل، والمال وإلزا التي تنتظره بالتأكيد في برلين. قد يقبل كل علماء الفيزياء، هذا حقيقي، كلهم سوى هذا المتمرد العنيد، بتلك الفوضوية الباطنية، وفوق كل شيء، بهذه المعجزة الجديدة التي جعلت كل الجامعات في متناوله. طلب أينشتاين من مخاطبيه يومين للتفكير. واستغل هؤلاء الأمر للقيام برحلة. كان ينبغي أن يتقابلوا على رصيف المحطة، عندما يمرون في القطار الذي يقلهم إلى ألمانيا. كان من المتوقع أن تجري الإجابة بإشارة بسيطة: حمراء للموافقة، بيضاء للرفض. في الوقت المحدد، كان أينشتاين في لقاء. ورأى المبعوثين الألمان الذين حيوه من النافذة. ورد بأن حرك منديلاً أحمر. تحفظ واحد، طلب الاحتفاظ بجنسيته السويسرية.

قد يكون القرار صادمًا بالنسبة لرؤية مثالية لشخص كان قدوة من الخمسينيات حتى الثمانينيات، إنه قرار ينسجم تمامًا مع الصورة الأكثر أصالة لرجل عرف عند اللزوم كيف يُظهر واقعية شديدة، بل "انتهازية"، كما يذكر روبرت شولمان بخصوص "مسألة ليسيرل". تمثل برلين نهاية طبيعية وضرورية لمسيرته. كان من الممكن أن يكون الرفض عقابًا لمهنته العلمية. لا جدال في ذلك. غير أن هذا العرض جاء فجأة عندما ظن أنه تغلب على المصاعب الرياضية، وأنه أمسك بتحفته في متناول اليد. وبتخلصه من التدريس وتفرغه بالكامل لبحثه، غاص في قلب العلم الألماني، وهي فرصة لينجز نصره. وهو فضلاً عن ذلك لن يتوارى. ويوضح لصديقه إهرنفيست Ehrenfest الذي يرتاح إليه، أن ما جعله "برلينيًا" هو

"منصب بمرتب ولكن بلا عمل" يفرغه من دروسه، التي "تثير أعصابه". وهو أيضًا على وعي بالرهان الذي يمثله. "يراهن عليّ الألمان مثل الرهان على جواد سباق. لكنني لا أعرف أنا نفسي إذا ما كنت سأضع أبدًا بيضة أخرى". والخلاصة، أنه ينتهز الفرصة، ومن أجل ذلك دون شك يعترف لبيسو بشعوره بـ "توجس ما". انزعاج يتم إخضاعه بسرعة، لأنه لا يقابل نسيان بعض المبادئ بفوائد زهيدة ولكن بقيمته العليا: الاكتشاف العلمي. الأمجاد، المال، وتأتي إلزا بالإضافة.

كيف لم يفكر في "حب الذات المقدس" لهؤلاء الأحبار الذين لا يمنحون أنفسهم امتيازات السلطة إلا من أجل مجد الله في الأعالي؟ وبصفته الكاهن العظيم للعلم، وجد أينشتاين في رسالته الحجة الدامغة للمصالحة بين المتناقضات، عناد المبادئ وبعض التوفيقات مع الواقع. يمكن لنموذج بالغ الشموخ أن يصبح على الدوام المبرر العام. لم يسرف أبو النسبية دون شك في هذه الرفاهية، لكنه لم يتجاهلها أيضًا. ألم يكن يبحث عن "تصميمات إلهية" متوارية في الطبيعة؟

استقال من البوليتكنيك الذي كان مرتبطًا معه بعقد عشر سنوات، في أبريل ١٩١٤، وسافر إلى برلين مع الزوجة والأبناء. وكانت ميليفا، وهو أمر مشكوك فيه، قد اعترضت على المشروع البرليني. كانت ابنة الصرب تكره ألمانيا بمقدار حبها لسويسرا. لكن رأيها لم يكن له أهمية. تركت زيورخ بألم في النفس، تحت الضغط والإكراه. هل كانت تشك في أنه من بين كل الأسباب المعترف بها التي تدفع زوجها نحو برلين هناك ما يضاف إليها، أمر مكتوم، هو وجود ابنة العم إلزا؟ هل كان الأمر دائمًا أنها لا تحتمل نفيها. بعد شهرين من وصولها، سافرت إلى سويسرا مع الولدين. ولم يتمسك أينشتاين بها. فقط أقلقه سفر ابنيه. القطيعة يتعذر إصلاحها.

# الفصل السابع

# المسيرة الطويلة

في غزوته عام ١٩٠٥، أثبت أينشتاين أصالة منهجه ابتداء من المعارك التي شبت في الفيزياء. ومعضدًا بنجاحه، تكفل الآن بميدان بكر، بمسعى منفرد، وبعد أن ابتكر الإجابات، ها هو يبتكر الأسئلة.

النسبية التي استقبلت باحتفال هي "الخاصة(١)". هذا أقل ما يمكن أن يُقال! بعد "الحركة"، تضيف النسبية دائمًا "منتظمة ومستقيمة"، أي: "نظرية ووهمية". لأننا هنا، الآن، في كل مكان وزمان، ننغمر في المتسارع والمنحني. وعلى أساس أنه كلي الوجود، لا يكون مجال الجاذبية منتظمًا ولكن متدرجًا. فالسقوط يبدأ بطيئًا وينتهي سريعًا، يمكن لأي شخص أن يتحقق من ذلك. وبالنسبة لتحركاتنا، فهي متسارعة، منحنية، مكبوحة ونادرًا ما تحدث بسرعة ثابتة على خط مستقيم. وباختصار، النسبية بشكل خاص مقيدة في تجاربها بأفكار غريبة تمامًا على حديقة ملاهينا حيث تختلط عمليات الصعود، والهبوط، والتسارع، والانعطافات، والفرملة ومن أجلها ليس لدى تحويلات لورنتز – بوانكاريه تذاكر صالحة للاستخدام.

وتتجاهل جاذبية نيوتن، كلية الوجود في العالم، نسبية أينشتاين مثل عذابات القلب ولا تجرؤ على معارضتها. فهي تصف التفاعلات التي تحدث حالاً من على بعد في زمن مطلق وتحت تأثير قوة غامضة، بعكس التفاعلات النسبية التي تنتشر بسرعة محدودة بواسطة مجالات، في زمن نسبي. ولقد نقل نصر ١٩٠٥ الحدود، لكن هناك دائمًا العالم النسبي للحركات القصورية والعالم غير النسبي للحركات المتسارعة للجاذبية.

وأينشتاين الذي يبحث عن الوحدة والتآلف بإصرار، لا يرتاح لهذا التفرع الثنائي غير الجمالي، والذي يكون خاطئًا بالتالي. لا يمكن لـ "ربه" أن يكون مصابًا بالشلل النصفي بجانب نسبي وجانب آخر غير نسبي. كذلك تثير هذه

---

(١) نلاحظ أنه في ذلك الوقت تحدث أينشتاين أيضًا عن نسبية "عادية"، وليس عن نسبية "خاصة".

الجاذبية العامة اضطرابه. كيف يمكن تخيل قوة غامضة تؤثر في الحال عبر ملايين الكيلومترات؟ من الواضح أن ذلك ليس سوى بنية لهذا الغرض غير مرضية سوى قليل أيضًا مثلها مثل الأثير الضوئي. حقًا إنها تضع في حسبانها تمامًا سقوط الأجسام، والميكانيكا السماوية، وتستند على الرصد. إنه شرط ضروري، لكن لا يكفي أبدًا عندما نطمح إلى اقتران الفيزياء بعلم الجمال. بالنسبة لأينشتاين، يجب على النظرية أن تكون جيدة وتفسيرية. وإذا تعلقت بالجاذبية، يجب أن تصف حال الفعل عبر المجال الجاذبي الذي يستجيب لمتطلبات النسبية: اللاتغير، سرعة الانتقال محدودة، الزمن نسبي..إلخ. ويمكن للمعادلات أن تقول ما تشاء، الآنية من على بعد، وهذا ليس من العلم، هذه شعوذة. كان السير إسحاق نيوتن أول من يعرف أنه وصف "الكيفية" دون تفسير "السببية". بدت له فكرته "عبثية إلى حد كبير" ولجأ إلى الأجيال القادمة "الأكثر مهارة مني عندما سيجدون، إن استطاعوا، السبب".

"نيوتن ها أنذا!" قبل أينشتاين التحدي. في اللامبالاة العامة. لم يكن علماء الفيزياء يكترثون إطلاقًا بالصدع التصوري الذي أضعف الديناميكا النيوتنية. وبالنسبة للمهندسين الذين يعملون في عالمنا، أو حتى بالنسبة لعلماء الفلك الذين يرصدون العوالم السماوية، فإنهم يستخدمون، دون أقل قلق، تلك المعادلات التي تدور مثل تروس ساعة كبيرة. فما الحاجة إلى إقحام أداة هي وظيفية أيضًا لأسباب معرفية _ جمالية؟

لم يقل نصيره الكبير ماكس بلانك الحقيقة كلها عندما باح له بمرامه الكبير: "لن تصل إليه، وإذا حدث أن وصلت، لن يصدقك أحد". دعه يسقط، النصيحة البديهية تتعلق بالجاذبية. قد يُفرض ذلك على أي باحث، لكن أينشتاين، كما نعلم، أسطوري تستهويه القمم صعبة المنال، مثل انجذاب الأرض للشمس. لم ينجح في الاكتشاف العلمي كمهنة، إنه يفك الرموز الإلهية للكون. وتفرض عليه هذه الصرامة الشخصية التوسيع الكامل لفيزياء الانسجام النسبي.

كان نيوتن قد توصل إلى نظريته بالنظر إلى التفاحات وهي تسقط. وسوف يتوصل أينشتاين إلى نظريته بأن يسقط مع التفاحات. في التجـارب الافتراضـية، يكون ذلك أقل إثارة للألم. وهنا أيضًا، حدس استنارة، فرض نفسه عليه من كـل جانب مثل رؤيا. يرى نفسه محبوسًا في غرفة مصعد ولا يرى. التفاحة أخذها في اليد. الكبل ينقطع. ها هي سقطة حرة. لم يعد ملتصقًا بالأرضية ويتركها مع أقـل دفع. يُفلت التفاحة، فتطفو في الهواء مثله. رؤية بشر في انعدام الجاذبية ليس سوى أمر عادي جدًا بالنسبة للمعاصرين للعصر الفضائي، ولكن، بالنسبة لموظف فـي مكتب براءات الاختراع، جاثم على مقعده العالي دون ظهر، في صـيف ١٩٠٧، فإن هذا يمثل جهدًا كبيرًا للتخيل. لم يقدم أينشتاين هذه النزهة في انعـدام الـوزن رغبة في أحاسيس جديدة، ولكن لإجراء تجربة فيزيائية. يرغب فـي أن يخـضع حركة تعجيل لوجهات نظر مختلفة. فمن جانب، تعبر وجهة نظـره عـن وضـع سكون. لا تؤثر أية قوة على جسمه أو على التفاحة. ومن جانب آخر، وجهة نظر مشاهد ينظر، من السلم، إلى المصعد وهو يسقط. بالنسبة لهذا الأخيـر، لا يتعلـق الأمر بالسكون، ولكن، بالعكس، بحركة متسارعة. وجهات نظر مختلفـة لـنفس الواقعة. ألا يمكن للنسبية أن توفق بين وجهات النظر هذه كما فعلت بالنسبة للحركة القصورية؟

لكي نتابع التجربة بإلغاء كل الجاذبية، فإن هذا ما يحدث بأبسط شـكل فـي العالم في التجارب الافتراضية. أينشتاين موجود دائمًا في حجرة مصعده مع كبـل يجذبه إلى أعلى. الأرضية تصعد نحوه، تلحق به بسرعة وتحمله في انعدام وزنـه بعجلة منتظمة، دون مساعدة. ويجد نفسه مسمرًا في الأرضية ويشعر مـن جديـد بوزن جسمه. لنتخيل أن القوة التي تجذب المصعد تكون مساوية للجاذبية الأرضية، ولكن في الاتجاه العكسي. ما الذي يظنه هذا الراكب؟ أنه كـان موضـوعًا علـى الأرض، لأن تأثير عجلته إلى أعلى مماثل قطعًا لعجلة الجاذبية الأرضـية نحـو الأسفل. للتحقق من الأمر، فإنه ينظر إلى مقياس قوة، معلق في الـسقف، فلـيكن زنبرك مشدود تم تثبيت كتلة في طرفه. على الأرض يكون الزنبـرك ممطوطًـا بحمولته ، أي، في الواقع، بالجاذبية الأرضية. ويفحص أينشتاين، فـي المـصعد،

جهازه: مقياس القوة في نفس وضعه تمامًا كما هو على الأرض، وهو معرض لنفس الجهد. لا يمكنه أن يشك في أن حجرة المصعد ساكنة على الأرض. لكن المراقب الخارجي سوف يرى المصعد في حالة حركة متسارعة إلى أعلى، حركة تُظهر تمدد مقياس القوة الذي يقاوم هذه القوة. ومن جديد، مسألة وجهة النظر.

يشبه كل ذلك إلى حد بعيد التجارب النسبوية. محبوسًا في مصعده المعزول، يكون أينشتاين أيضًا عاجزًا عن كشف حركته المتسارعة مثل ركاب الإيرباص عندما يعرفون حركتهم المنتظمة بالنظر إلى التجارب الطبيعية. عندما يطفو، لن يعرف أنه يسقط، وعندما يتكئ على الأرضية، لا يعرف أنه يصعد. ولفهم الموقف، يلزمه أن ينظر إلى الخارج.

وفي نهاية تجاربه الافتراضية، يشعر أينشتاين بأنه مستنير بـ "الأفكار الأكثر سعادة في حياتي": إنه يكتشف أن الجاذبية والقصور ليسا سوى ظاهرة واحدة هي نفسها. فلنر ذلك. الأولى تعطي لكل جسم وزنه مقاسًا على الميزان. ويعتمد هذا الوزن على مجال الجاذبية. وحيث إن القمر أصغر من الأرض، فإن مجال جاذبيته أكثر ضآلة وقد نزن أقل ست مرات في بحر "السكينة" من وزننا في حمامنا. وهذا هو السبب في أن رواد فضاء أبولو كان في استطاعتهم أداء قفزات كانجارو خلال استكشافاتهم القمرية.

ويعتبر القصور مفهومًا خادعًا لأنه يذكِّر، في اللغة العادية، بالسكون. عندما يعلن محتقرو مصلحة "قصورها"، فإنهم يعنون نزعتها التي لا تقهر في العودة إلى حالتها الأولية، وتعقدها وتوقفها عن أي إصلاح. وليس القصور لدى علماء الفيزياء لا السكون ولا مقاومة الحركة. إنه يعبر عن نزوع إلى المحافظة مختلف لا يقاوم الحركة، ولكنه يقاوم فقط تغيرها. إنه يحافظ على الحالة القائمة، حركة أو سكون لا يهم. القصور هو الثمن الذي يجب دفعه لتحريك ما هو متوقف، لكي يتحرك بسرعة أكبر أو أقل، لكي يغير الاتجاه، وهذا هو أيضًا الحق المطلوب للمحافظة على حالته في الحركة أو السكون. وفي عالمنا كلي الوجود بالنسبة للاحتكاكات، التي هي نفسها تقاوم الحركة، يصبح هذا المفهوم قابلاً للإدراك

بصعوبة. ألا نرى أن كل متحرك لا تؤثر عليه قوة ينتهي به الأمر إلى التوقف؟ ألا يجب أن نعزو إلى كتلته الجامدة عودته إلى السكون؟ بالتأكيد لا. البرهنة على ذلك جاءت بدقة من الملاحة الفضائية. خلال الطيران الفضائي، لا تعمل المحركات إلا في الحالات الاستثنائية، عند تغييرات المسار. إنها توجد دفعًا في اتجاه ما وقوة محددين تمامًا، ثم تتوقف. لا تكون المركبة الفضائية في حاجة لدفعها. إنها تواصل قوة اندفاعها حتى تؤثر عليها قوى أخرى، تفرملها أو تجعلها تتسارع. تحمل هذه النزعة للمحافظة، وهو ما ذكرناه، طابع القصور. وهو الذي سيقتضي أيضًا، في الغد، جهدًا من محرك حتى تتحرك سيارتنا، ثم جهدا من الفرامل لإيقافها فجأة(١). أيًا كان ما نستطيع إيجاده أو تغييره أو إلغاءه، يجب في كل الحالات دفع ضريبة للقصور، وذلك يرتبط بالكتلة. يجب بذل جهود لتسريع أو فرملة شاحنة أكثر بكثير مما لو كانت سيارة.

والآن دعنا نعد إلى القمر.. تعمل الرافعة في الجاذبية القمرية بسهولة أكثر منها في الجاذبية الأرضية لكن ماذا لو كانت سيارة؟ تم إجراء تجربة سيارة الجيب القمرية المشهورة التي استخدمها رواد فضاء أبولو. على الأرض، كانت تزن ٢١٠ كيلو(٢)، وهناك تزن ٣٥ فقط. ومن ثم يستطيع رواد الفضاء رفعها عند القيام بالمهام، لكنهم كانوا عاجزين عن ذلك عند تكرار هذه المهمة. كان الوزن قد انخفض حيث إنه يعتمد على الجاذبية، أما الدفع في حد ذاته فهو يرتبط بالقصور. يجب التغلب عليه للانطلاق بالسيارة. ومع ذلك كان مهندسو ناسا قد توقعوا تقليصًا كبيرًا للتجهيز بمحرك. كانوا يعرفون أنه بالمحافظة على المحرك المستخدم على

---

(١) في المقابل ليس هذا هو القصور لكن مقاومة احتكاكات الهواء، والطريق هي التي توجب المحافظة على المحرك يعمل للحفاظ على السرعة.

(٢) في الحياة العادية، الكتلة والوزن متماثلين ويتم التعبيرعنهما بنفس الوحدات: جرام، كيلو جرامات، أطنان. ويتم التعبير عن تمايز هذين المفهومين في الفيزياء بوحدات قياس مختلفة. الوزن، الذي لا يطابق الكتلة، ولكن شد الجاذبية الأرضية للجسم، يتم التعبير عنه بالنيوتن، وإنما الكتلة هي التي تُقاس بالكيلوجرامات. وهذا الاستخدام الصحيح للوحدات قد يعرض القراء للحيرة، وسوف يتم التعبير عن الأوزان هنا بالكيلوجرامات. ويجب بالطبع التعبير بالنيوتن وحفظ الكيلوجرامات للكتلة.

الأرض، كانوا سيحدثون انحرافًا مفاجئًا للقمر. وقد تقفز الجيب مثل ف ١ F1 مجازفة بالسقوط في أول فوهة تصل إليها. وتوقعوا أن قصور المركبة سينخفض بقدر وزنها.

لنتخيل الآن أن الجيب كانت مجهزة بمغناطيسات دائمة قوية. وحيث إنها أكثر خفة على القمر، ينخفض قصورها، لكن قوتها المغناطيسية تظل هي نفسها. وترتبط الشحنة المغناطيسية، تمامًا مثل الشحنة الكهربائية، بظواهر مختلفة عن الجاذبية أو القصور ولا تتغير عند تغيرهما. لماذا يجب، ويا له من أمر مزعج، أن تكون الشحنة القصورية والشحنة الجاذبية متساويتين دائمًا، وتتغيران معًا، إذا كانتا ترتبطان بظواهر مختلفة؟

وجد نيوتن في ذلك شيئًا غريبًا، توافقًا عرضيًا. هيا بنا إذن! تأجج أينشتاين، لا يجب أن تكون هذه المساواة مصادفة، هناك مساواة لأن هناك تكافؤا. هذا هو حال وجهة النظر، كما توضحه تجربة المصعد. الشخص في المصعد والمشاهد الخارجي يسجلان بالضبط نفس النتيجة عندما ينظران إلى مقياس القوة في السقف. الأول، الذي يعتقد أنه متوقف، يتصور أن ذلك هو الجاذبية التي تشد الزمبرك، والثاني، الذي يرى حركة المصعد، يعزوه إلى القصور. ليس ذلك سوى التفسير، والكتلة المقاسة هي نفسها لسبب بسيط هو أن القصور والجاذبية، وهما نفس الشيء، هما نفس الظاهرة المرصودة من وجهات نظر مختلفة، لكنها متكافئة.

ها هو ما يفسر سقوط الأجسام الذي كانت قوانينه، التي وضعها جاليليو، تبدو دائمًا محيرة إلى حد كبير. أينشتاين وتفاحته كلاهما تجذبه الأرض، فيسقطان. دعنا نقل إنه يزن سبعين كيلو جرامًا، وهي تزن مائة جرام. ومع ذلك، فإنهما يهبطان بالضبط بنفس السرعة. ويظل ذلك حقيقيًا بالنسبة لريشة. وتم إجراء التجربة على القمر بواسطة داف سكوت Dave Scott خلال رحلة أبولو ١٥. تناول رائد الفضاء، الواقف في الفضاء القمري، في إحدى يديه أداة، وفي الأخرى ريشة، وتركهما يسقطان، وسجلت الكاميرا أنهما لمسا التربة في نفس الوقت.

تلك نتيجة مدهشة لأنه حسب "الفطرة السليمة" كان يجب أن تكون الأجسام الأكثر ضخامة هي الأكثر تسارعًا، وأن تسقط بسرعة أكبر. لكن تلك الكتلة الأكبر تحدث أيضًا قصورًا أكبر بنفس النسب. تتحد عجلة أكثر قوة للجاذبية مع مقاومة أكبر للقصور، ويتوازن التأثيران. وبالإجمال ريشة أو رصاص، الأمر واحد. في الفضاء وحتى لحظة التصادم بالطبع. لا يهم كثيرًا الكتلة التي تسقط، والمهم هو المجال الذي يجذبها. ولأن الريشة وأداة رائد الفضاء لن تسقطا بالطبع بنفس السرعة على القمر وعلى الأرض. لم يصل أينشتاين إلى تلك النتائج باصطلاحات حسابات العلماء، ولكن بـ "طريقة حدسية إلى حد كبير". وليس هذا هو الجانب الأقل إثارة للحيرة في التفكير الأينشتايني. ليس فقط أكثر منهجية، وأكثر تدبيرًا، وأكثر توضيحًا لقواعد الاستنباط، في البنية، لكنه أيضًا ليس أكثر من المزيد من الذاتية، وأكثر حدسية، وأقل عقلانية في مرحلة الإدراك. ربما يكون هذا هو الاتحاد السعيد بين الحدس الذي يصفه بأنه "ذكاء مع إفراط في السرعة"، والعقل، الذي لا ينشأ إلا مع نظام ومنهج، وهو ما يجب وصفه بأنه "عبقرية".

وعلى أينشتاين الآن أن ينتقل من الحدس إلى البحث مع المعادلات التي ستتيح له حساب الحركات والمسارات بمصطلحات المجالات وليس بعد قوى من على بُعد، والتي يجب من جانب آخر أن تحافظ على نفس الهيئة في كل حالات الشكل، لتخضع لمبدأ تشابه القوانين الفيزيائية بغض النظر عن الإحداثيات المستخدمة. ستكون النسبية، والتكافؤ، وتشابه القوانين الفيزيائية هي أعمدة النظرية الجديدة، مسلمات كون يستجيب لمتطلبات انسجام كوني. برنامج ضخم! ضخم إلى درجة أن أينشتاين ربما يصبح منزويًا إذا كان قد توقع على الفور كل المصاعب التي سيقابلها. ولأن مسيرته الطويلة نحو النسبية العامة لن تأخذ منه أقل من سبع سنوات، سبع سنوات من البحث الشاق، من العمل المنهك.

منذ ١٩٠٥، يحاول أينشتاين استبدال هذه القوى التي تؤثر من على بُعد بمجال ينشر التفاعلات الجاذبية بسرعة الضوء، مع شكل يستجيب لمتطلبات النسبية. ولسوء الحظ لم تعط محاولاته الأولى أي شيء.

ونصل إلى صيف ١٩٠٧. يجد أينشتاين نفسه في قلب الاكتئاب الذي صحب نشرات ١٩٠٥. كان الصدى العلمي محسوسا بالكاد وعالم التدريس لا يزال مغلقًا أمامه. وفي عمله في مكتب براءات الاختراع، كان أكثر هامشية مما كان من قبل. لكنه يتابع أفكاره ويدمجها في الدراسة الضخمة حول النسبية التي طلبها منه جوهانس ستارك Johannes Stark، مدير جاربوش دير راديو Jahrbuch der Radioaktivitat und Elektronik. عرّض نفسه للسقطة الحرة الافتراضية، "الفكرة الأكثر توفيقًا في حياته"، بينما عمل في بحثه. طرح إذن السؤال في نهاية مقالته: "هل يمكن التفكير في أن أساس النسبية مطلوب أيضًا للمنظومات المتسارعة بالنسبة لبعضها البعض؟". لا شك في ذلك، لكن يجب العثور على الأداة الرياضية التي تتيح مثل هذا التوسع.

تقوده أفكاره إلى أول ملاحظة: يجب أن تحدث الجاذبية تمددًا في الزمن. تبدو دقة الساعات تتباطأ عندما تزداد قوة المجال. وهو تأثير منظوري يشبه تمدد الزمن في النسبية الخاصة. عند هذا التباين لم يعد يستثار بواسطة الحركة المنتظمة ولكن بمجال التعجيل. ودون انتظار، اقترح تحقيقًا.

تهتز الذرة بطريقة منتظمة وبترددات محددة. إنها تمثل من ثم المكافئ لآلة حساب الزمن، ساعة. وبدراسة هذه الاهتزازات، أثبت علماء الفيزياء أن كل نوع من الذرات يبث بترددات محددة خطوطًا، تظهر في الطيف الضوئي. كل منها له أطيافه الخاصة. ليست الخاصة بالأكسجين هي نفسها ما يخص الكربون التي بدورها تختلف عما يخص الألومنيوم..إلخ. غير أن التردد الضوئي يظهر على هيئة لون، ولكل عنصر لونه الخاص. من هنا يعرف مطلقو الأسهم النارية بأنه عند تركيب جسم ما بجسم آخر في صواريخهم، يحصلون على التأثير اللوني هذا أو ذاك في الباقة. كذلك تُبلغ الذرة عن وجودها في مصدر البث بخطوط تظهر في جهات محددة تمامًا في الطيف. ينتج كل عنصر دائمًا نفس الخطوط، وهو نوع من أعمدة الشفرات الطيفية التي تتضمن توقيعها الضوئي وتسمح بالتحقق منها دون ريب.

لو أن افتراض أينشتاين صحيح، فإن الساعات الذرية الموجودة على سطح الشمس تبدو مهتزة أكثر بطءًا من نظيراتها الأرضية حيث إن الجاذبية هنالك أكثر قوة. أي أن الخطوط الطيفية المعروفة تمامًا لبعض العناصر، مثـل الـصوديوم، الأكسجين، الحديد، ستظهر بصورة منتظمة مزاحة ناحيـة الأحمـر عنـدما يـتم ملاحظتها في الضوء الشمسي. وحسب أينشتاين قيمة هذا التأثير: بالضبط اثنين من مليون من طول الموجة. وهو ما يصعب ملاحظته، لكن هل تمت معرفتها يومًا ما؟ يا علماء الفلك هيا إلى مقاييسكم الطيفية، فتشوا في الضوء الشمسي، واعثروا لنـا على التمدد الجاذبي للزمن.

في تلك المرحلة، لم يكن أينشتاين قد وضع بعد أسسًا واستخرج نتيجة. كان بعيدًا جدًا عن النظرية الكاملة التي لن تظهر إلا في ١٩١٦. لكنه يشعر منـذ الآن بضرورة مقارنة ما توصل إليه بالتجربة _ الملاحظة، "القاضي الوحيد المختص". إنه في حاجة إلى إقامة حدسه على قاعدة واقعية. لو أن الاختبارات سلبية، "ستكون نظريتي الحبيبة جيدة للسلة".

التجربة بسيطة في أساسها. يكفي اختيار خط طيفي معروف جيدًا وملاحظة مكانه في الطيف الشمسي. وقد لا يكون ذلك سوى تدريب للقائم بالأطروحة إذا لم يكن التأثير مجهريا والشمس أقل ما يمكن التعويل عليه في المـصادر الـضوئية. فجوها موطن لاضطرابات متعددة، ظواهر عنف شديد، تفسد كل المقاييس. وهكذا ظل نداء أينشتاين دون صدى. لم يطلق علماء الفلك الأبحاث إلا بعد نشر النظرية كاملة في ١٩١٦. وسوف تظهر النتائج متناقضة. بعضها يؤكد النظرية، والأخرى يكذبها. ولكن، هنا أيضًا، بيقين هادئ ينتظر عـالم النظريـات القـرار: "سـيظل أينشتاين متفائلاً إلى الأبد بالنسبة للإزاحة تجاه الأحمر، إنه يصدقها"(١).

---

(١) Jean Eisenstaedt, Einstein et la Relativite generale, op. cit.

ومن رصد لرصد آخر، يبدو الميزان مائلاً لصالح تـأثير جـاذبي، لكـن الأرصاد الحاسمة لا تُجرى إلا بعد عشر سنوات. عندئذ اكتشف علماء الفلك نجومًا أكثر كثافة بكثير من الشمس: الأقزام البيضاء. بمجال جاذبية أكبر بثلاثين مـرة، يأخذ تأثير أينشتاين أهمية كبيرة ويصبح من الأسهل تفسيره. فـي الواقـع، فـإن الإزاحة التي رصدها علماء الفلك مطابقة للتوقعات. ولكـن، هنـا أيـضًا، هـذه الموضوعات الضخمة تكون غير معروفة جيدًا حتى أن إثباتها لا يكون قاطعًا. ولن تُقدَّم البراهين التي لا تُنقض إلا بعد وفاة أينشتاين.

عندئذ تكون الفيزياء هي التي تحل محل علم الفلك. وابتـداء مـن ١٩٦٠، تضع الساعات الذرية دقتها الفائقة في خدمة تأثير أينشتاين. فهي تطير على ارتفاع ١٠٠٠٠ متر، في مجال جاذبية مخفف بالنسبة لمستوى سطح البحر. والمقارنة مع الأخت التوأم التي بقيت على الأرض تثبت أن الساعة تنبض بسرعة أكبـر فـي جاذبية أرضية أقل. وهذه النتيجة التي سيتم إثباتها بتجارب أخرى، لن تترك بعـد أي شك حول حقيقة هذا التأثير. وفي نهاية هذا السعي المضني إلى البرهان، أقـر المجتمع العلمي بأن نتيجته هي تمدد الزمن. وفي الوقت الراهن، يجـري علمـاء الفلك بصورة منظمة حساباتهم لتصحيحات مناسبة.

طرح أينشتاين إذن هذا الافتراض واقترح هـذه الإثباتـات منـذ ١٩٠٧. ومازال عليه أن يدمجها في نظرية إجمالية. إنه بعيد كثيرًا عن توقعها.

مستوقفًا المسألة المثيرة للكمات، هجر الجاذبية النسبوية خلال ثلاث سنوات. ولم يزج بنفسه في العمل العلمي بكل ما في الكلمة من معنى، سوى فـي ١٩١١، خلال إقامته في براغ. أبحر، لكنه لم يعرف الأمر بعد، من أجل رحلة بحرية بعيدة المدى.

ولكي يبدأ، أعاد أينشتاين النظر إلى نتيجة النسبية هذه: الفوتون جسيم غيـر مادي موهوب بالطاقة، ولديه لهذا السبب قصور. وبهذه الصفة، فإنه يخضع لتأثير الجاذبية الأرضية. ومن ثم فإن شعاعا ضوئيا يمر بجانب نجم سينحرف بواسـطة المجال الجاذبي النجمي. ولإثبات هذا الافتراض، يكفي أن نستعين بنجمنا الخاص:

الشمس. قوة إشعاعها الساطعة تجعل من الممكن رصد إشعاع ضوئي قد يمر على مقربة منها. لا بأس، فأينشتاين، الذي هو دائمًا في بحث عن التحقيقات التجريبية، يتخيل أن التجربة يمكن إجراؤها في لحظة كسوف كلي للشمس، عندما يكون القمر قد أخفي السطح الساطع للشمس. في تلك الظروف الخاصة جدًا، يجب أن يظهر الانحراف بالنسبة للنجوم التي تظهر على حافة القرص الشمسي والتي تكون صورتها مبعدة بواسطة تأثير الجاذبية على الضوء. وحسب الظاهرة على نجم معين ووجد أن الانحراف يجب أن يصل إلى ٠,٨٧ درجة من زاوية قوس.

هذه النتيجة تم تقديمها في مقالة تحمل عنوان "حول تأثير الجاذبية على انتشار الضوء" التي تنتهي بنداء إلى المجتمع الفلكي: "قد يكون من الملح أن يهتم علماء الفلك بالمسألة التي تم فحصها هنا، حتى لو أن البراهين السابقة قد تبدو غير مبررة بما فيه الكفاية، بل مجازفة".

استشاط غيظًا عالم فلك شاب من برلين، هو إرفين فريندليتش Erwin Freundlich، وفُتن بهذا البحث الذي سيصبح أهم أمر في حياته. وكتب إلى أينشتاين وعرض عليه خدماته بحماس. وكان يجب إجراء التجربة دون انتظار، باستخدام تلسكوب بسيط مزود بقرص لحجب معظم قرص الشمس. كان أينشتاين متشككًا واستشار عالم الفلك الأمريكي جورج هال George Hale، الذي رأى أن الرصد لن يكون ممكنًا إلا في مناسبة كسوف الشمس. وفي انتظار موعد وجود الشمس والقمر على خط واحد، فكر فريندليتش في بحث هذا التأثير من خلال الصور التي تم التقاطها عند عمليات كسوف سابقة. بحث غير مثمر، سيجب إجراء التجربة عند الكسوف المقبل، الذي لن يكون أمرًا يسيرًا.

وأينشتاين، الذي لم يشك لحظة في هذا الإثبات، شرع في صياغة نظريته العظيمة. من جانب، لم يعد يتصور أنه من الممكن استخدام النموذج الكهرومغناطيسي لمعالجة الجاذبية بمصطلحات المجال. ومن جانب آخر، اكتشف قيمة العمل الذي كان قد استهان به في حينه: الزمكان رباعي الأبعاد لمنكوفسكي. وهذا الاسم، عرفناه عندما ظهر في البوليتكنيك. وفي الواقع، كان هرمان

مينكوفسكي Hermann Minkowski أحد الأساتذة الذين تغيب أينشتاين عن دروسهم. وبصفته عالم فيزياء بارز، أعفى نفسه من تدريس تثبط صعوبته عزيمة الطالب المتمرد، الذي لم يستطع أن يرى فيه سوى ألعاب عقلية دون أية فائدة.

عندما نشر أينشتاين النسبية، كان مينكوفسكي يشغل كرسي الرياضيات في جامعة جوتنجن. واكتشف في دهشة وإعجاب عمل تلميذه السابق، الذي كان يعتبره دائمًا "كسولا". وفي المقالة المؤسسة، كانت المعالجة الرياضية للنسبية موجزة إلى حد كبير، اختصرها، بالنسبة لما هو جوهري، إلى تحويلات لورنتز. بالنسبة لمينكوفسكي بدا هذا المتصل الزمكاني، معالجًا بطريقة لبقة إلى حد بعيد. يعرف علماء الرياضيات كيف يصوغون أماكن مجردة بأكثر من ثلاثة أبعاد. ولقد تصور من ثم أن ينقل الزمكان النسبوي من الجبر إلى الهندسة بأن يعطيه شكل مكان رباعي الأبعاد.

رأى مينكوفسكي أن هذه الصياغة ليست فقط لعبة رياضية، لكنها تستجيب للبنى العميقة للواقع. وفي ذلك العصر، اعتبر أينشتاين أنها معقدة بلا جدوى وفضل أن يبقيها في معادلاته. وهكذا، بعمله في الجاذبية، اكتشف كل الأجزاء التي يمكنه استخراجها من هذه الشكلية. أليس ملتصقًا بما هو أقرب للواقع، كما دأب أستاذه السابق على قوله؟ "بدون المفاهيم المهمة لمينكوفسكي، ربما كانت نظرية النسبية العامة ستظل في المهد"، كما يعترف.

يتعرف الجمهور الكبير على النسبية المعممة على أنها على هيئة ليمون هندي على نجم. وضع نيوتن كرة وكرية على سطح مستو صلب وتصور قوة غامضة، تشبه في تأثيرها ما يمكن أن يكون جاذبية بين قطبين مغناطيسيين متعارضين، مما يسبب تحرك الكرية ثم التصاقها بالكرة. ويضع أينشتاين الجسمين على سطح مرن وقابل للتشكيل. والليمونة الهندية، تحت تأثير كتلتها فقط، تُوجد حولها انخفاضًا. والكرية الموجودة حول حافة الحفرة، تسير على لولب على المنحنى وتنتهي بجانب الكرة. وكل ما تفعله كما لو أنها "منجذبة" بواسطة الليمونة الهندية. نفس النتيجة بآليات مختلفة.

يتضمن هذا التمثيل نقطة انطلاق جيدة. إذا لخصنا: المكان ليس الفراغ، لكنه البنية. له هندسته الخاصة، يتم تعيينها بتوزيع كتل الكون. وفي كل نقطة، تتكيف مجالات الجاذبية بالمادة والطاقة اللتين توجدان مجتمعتين. وبسبب هذا التوزيع انحناء في المكان الذي يسبب تحريك المادة تبعًا للخطوط الأكثر ميلاً. "تؤثر المادة على الزمكان وتحدد له كيف ينحني. ويؤثر الزمكان على المادة ويحدد لها كيف يجب عليها أن تنتقل"، يلخص عالم الفيزياء جون ويلر. ولأن الزمن من ضمن المجموعة، فإن الزمن الخاص يرتبط بتشوه المكان وليس الزمن المطلق النيوتوني.

توضح الصورة عند هذه النقطة أن الجاذبية تبدو بسيطة، يمكن للجميع إدراكها. ولا شك في أنها هي هنا على مستوى المبادئ، لكن شكلها الرياضي هو الذي يظهر، بالعكس، معقدًا جدًا. ومع النسبية الخاصة، ظل أينشتاين في العالم المعروف، تضع معالمه منظومة الإحداثيات التقليدية. هندسة إقليدية متماسكة مع قواعدها المتدرجة وزواياها القائمة التي تقيس الطول، العرض، الارتفاع، وتعطي كل نقطة في الفضاء عنوانًا دقيقًا. وبالتأكيد، تكون التأثيرات النسبوية محيرة بالتشوهات التي تجلبها لتصورنا عن الواقع. لكن الصعوبة أكثر تصورية من كونها رياضية. والشكلية المستخدمة لا تتجاوز مستوى دارس ماهر للعلوم. لو أن زمكان مينكوفسكي يتضمن جوانب غامضة تجعله يربك غير المدرب، فإنه لم يكن أبدًا سوى أداة بالنسبة لعلماء الفيزياء. والأمر يختلف تمامًا بالنسبة للنسبية العامة، وهي واضحة أيضًا في تصوراتها غير أنها محيرة في تعبيرها الرياضي. خاصة في بداية القرن.

تقوم النظرية على جعل الفيزياء هندسة، ليس في وضع قواعد الاستنباط، ولكن في طبيعتها ذاتها. لا تجد الظواهر المعنية دلالة سوى في هندسة خاصة للزمكان. وخلافًا للنسبية الخاصة التي تتصرف بشكل جيد أيضًا في معادلات لورنتز _ بوانكاريه أكثر من المكان رباعي الأبعاد لمينكوفسكي، فإن النسبية العامة لا تجد تحققها سوى في المعالجة الخاصة للمكان. الطاقات الجاذبة هي أسطح منحنية، ولا تعبر عن نفسها بشكل آخر. إلى العمل يا علماء الرياضيات.

يتوقف المكان عن أن يكون إطارًا محايدًا، فله صفاته الخاصة التي تتشوه تحت تأثير الكتل. العكس تمامًا بالنسبة إلى مفهوم نيوتن. لم يعد المكان المشاهد، ولكن الفاعل في الجاذبية، تطبعه المادة بطابعها، تعطيه "ماهيته". المحتوي يصوغ الحاوي، وتصبح الجاذبية تخليقًا. ويظل عليه أن يحدد الصفات الخاصة لهذا الحامل. لأن المكان، بفقده لحياديته، يكون قد كسب ذاتية. يجب تعريف خواصه من بين كل تلك الخواص التي يمكن تخيلها. عندئذ فقط سيمكن حساب تشوهاته بالنسبة للكتل وتعريف المسارات التي يجب على الأجسام المتحركة، كواكب أو جسيمات، أن تتبناها.

حدس خلاب. لكن انتقال الفكرة إلى الواقع، من الكيفية إلى الكمية، من لغة الكلمات إلى لغة الرياضيات ستكون أصعب من ذلك. كيف يمكن حساب خواص هذا المكان؟ ما هي "مرونته"، و"صلابته"، وكيف يتفاعل مع وجود المادة والطاقة؟ وبأية علاقة ترتبط الأحوال المحلية مع مجمل محتوى المادة – الطاقة في الكون؟ افتراضات عدة ممكنة، مثلها مثل المعادلات. كيف يمكن بدقة وصف ما يحدث في العالم الجاذبي؟ وانطلاقًا من هذه البنية العام، يجب إدخال، في كل نقطة معينة، الكتل التي تؤثر محليًا في الانحناء، وحساب التشوهات والمسارات الناتجة عن ذلك. "يجب كتابة المعادلات في شكل هندسة = مادة. ومن ثم يجب أن يكون لهذين التعبيرين في هذه المتطابقة نفس الخواص(١)". تأخذ الهندسة بعدًا فيزيائيًا والعكس بالعكس. وهو وضع لا مفر منه: يجب أن يستجيب وصف علم التشكل الشاق هذا لقاعدة تشابه القوانين الفيزيائية، أي يكون مستقلاً ع منظومة الإحداثيات المختارة، ويحافظ على شكله في كل حالة صورة ويجعل كل وجهات النظر متكافئة. وللنجاح في مثل هذا العمل، يجب التخلي عن الرياضيات الأساسية لصالح رياضيات أكثر تعقيدًا متكيفة لمثل هذه العمليات. وتظهر النسبية العامة بصفتها الصيد المحفوظ لعلماء الرياضيات.

---

(١) Laurent Nottale, La Relativite dans tous ses etats, Paris, Hachette _ Litteratures, 1998.

كان أينشتاين عاجزًا عن التغلب وحده على هذه المصاعب. وكان دائمًا في حاجة إلى محاورين، ومن هم موضع ثقة، لحث عقلـه وإنـضاج أفكـاره. لكـن المساعدة التي يجب أن يحصل عليها كانت ذات طبيعة أخرى. لم يكن أبدًا عـالم رياضيات كبيرا، بل أظهر نفورًا تجاه هذا الفرع العلمي، خصوصًا تجـاه أبحاثـه الطليعية. وها هو يحتاج إلى عمله الخاص. وترفض الرياضيات الثأر. إنها هـي التي تجد مفتاح النظرية المزمع صياغتها وطالب الثانوي القديم الذي تغيـب عـن أستاذه مينكوفسكي توقف تقدمه لعدم فتح هذا الباب. وتلزم له مساعدة حقيقية. ومرة أخرى، إنه الصديق جروسمان الذي سيقدم له مساعدة حاسمة.

كان زميل الدراسة القديم قد اتجه نحو الرياضيات، وحصل على دكتـوراة، وفي النهاية أصبح أستاذًا في البوليتكنيك. طلب منه أينشتاين النجدة: "جروسـمان، يجب أن تساعدني، وإلا سأصبح معتوهًا!". رتب عالم الرياضـيات عودتـه إلـى زيورخ. وابتداء من صيف ١٩١٢، استطاعا العمل معًا.

وهكذا على مضض استسلم أينشتاين للتخلي عن الهندسة الإقليدية، والجبـر التقليدي، باختصار عن آلاته المعتادة. كان يجهل أن الأدوات التي يحتاجها موجودة منذ الآن. إنه جروسمان دون شك الذي سيجلب له مجموعة أدوات لمساح جـاذبي ممتاز، في وقت قليل جدًا.

ويجب على هذا المساح أن يعمل على أسطح يمكن أن يكـون لهـا كافـة الانحناءات الممكنة والمتخيلة تبعًا للمجال المحلي. كيف يمكن حساب الإحـداثيات المميزة لكل نقطة في عالم من التجويفات والنتوءات؟ كان قد تم طرح السؤال فـي ١٨٢١ على عالم الرياضيات كـارل فريـدريش جـاوس Carl Friedrich Gauss بواسطة إدارة المساحة في هانوفر. فبحث عن طريقة يمكن التعويل عليها لإجراء مسح دقيق للأراضي ومسح "ثلاثي الأبعاد" يضع في حسبانه، على ورقـة ثنائيـة الأبعاد، كل حالات عدم تساوي الأرض: التلال، المنخفضات، الوديان..إلخ. ابتكر جاوس هندسة خاصة، الهندسة التفاضلية، وهي، من باب التبسيط، هندسة الأسطح المنحنية. وهي تتيح استخدام قياس متري خاص في تلك الأراضي غير المـستوية

وتعيين الانحناء في المكان المحدد. واقعة رئيسية، تلك القياسات مستقلة عن منظومة الإحداثيات المستخدمة، وصالحة لتلك النقطة على السطح وتكون، هي نفسها، في حسابات عمليات مسح الأراضي أيًا كانت المقاربة المستخدمة. صُدم أينشتاين على الفور بـ "التشابه بين المشكلات الرياضية المرتبطة بالجاذبية ونظرية الأسطح لجاوس".

يا لها من أدوات، مصاغة لحل بعض المشكلات، ويتضح أنها أدوات لمعالجة صعوبات من نفس النوع، هذا يُظهر مصادفة سعيدة. ولن يكون من المدهش أن يستطيع نجارون استخدام نفس الأدوات، بل ونفس الطرق، لبناء سقالة كاتدرائية أو هيكل سفينة غاليون شراعية. التشابه ظاهر للعيان. لكن النتيجة أكثر إثارة للدهشة وتتضمن أحد الألغاز الكبيرة في العلم، وهو ينقسم إلى أفرع كثيرة. أولها علم الفلك، ثم الفيزياء، ثم البيولوجيا..إلخ، يرتبط بفهم الطبيعة، والآخر، الرياضيات، التي تواصل أبحاثها خارج أي واقع. وبالتأكيد، يمكن الاستعانة بعلماء الرياضيات لحل مشكلة واقعية، كما وضع السيد جاوس قواعد المساحة في هانوفر، لكنهم يتجاهلون، في أكثر الأحيان، هذه المتطلبات. إنهم يضعون نظريات، مثاليات، ليس لها ضرورة إلا داخلها. ويجب أن تستجيب لمتطلبات صارمة جدًا على مستوى مبحث العلوم، لكن ذلك لا يهتم بأي ارتباط بالواقع. إنها بنى حرة وبحتة للتفكير مثلها مثل التأليف الموسيقي. لدينا من جانب علماء الفيزياء المنغرزون في المادة، ويدهشنا ما يكتشفونه، يبحثون عن أدوات رياضية لوصفها، ومن جانب آخر علماء رياضيات يتركون خيالاتهم تتسكع وينشئون موضوعات منطقية، سابقة للتجربة، لا تمثل شيئًا، ولا تشبه شيئًا، وليست سوى تجريدات شكلية.

ومرة بعد مرة في تاريخ العلوم، كان علماء الفيزياء يجدون في ما اقتنصه علماء الرياضيات الأدوات الضرورية للتعبير عن اكتشافات لاحقة لتلك الابتكارات. وكل تاريخ الميكانيكا الكمية فيه معالم هذه التوقعات التي أمدت علماء النظريات دائمًا بأدوات لصياغة نظرياتهم الجديدة. كيف يمكن ابتكار النموذج دون

معرفة الأصل، العثور على حلول قبل ظهور المشكلات؟ كان جاليليو قد أسس الرياضيات كلغة للطبيعة وجعل أينشتاين من معقولية العالم "معجزة". هل من الواجب اتخاذ خطوة أخرى والنظر إلى التأمل الرياضي على أنه طليعة البحث التجريبي؟

سيستفيد أينشتاين من هذا الحدس الغامض ليجري أبحاثه حول النسبية العامة. لأن مارسيل جروسمان لم يقترح عليه فقط نظرية الأسطح لجاوس، بل قدم له أيضًا المكان المنحني لريمان. في منتصف القرن التاسع عشر، كان عالم الرياضيات الألماني برنارد ريمان Bernhard Riemann قد قدم هندسة غير إقليدية حيث سيؤدي تقوس ما إلى تغيير اتجاه الخطوط، والأسطح، والأحجام والمسارات، باستمرار. "رياضيات غريبة" بالتأكيد، ماهرة جدًا، لكنها بنية خالصة للعقل. الفضاء الذي نعيش فيه إقليدي، الخطوط مستقيمة، الخطوط المتوازية لا تلتقي، زوايا المثلث مجموعها 180° ويهيمن فيثاغورس على المثلثات قائمة الزاوية. سنكتشف مع ريمان أنه لا يتضمن سوى تشكيلة من كل الفضاءات الممكنة. يظل هذا التأمل، ذو الأهمية البالغة على المستوى النظري، شيئًا غريبًا دون أي نتيجة على المستوى العملي. وها هو يظهر أن الهندسة الريمانية أداة مثالية لدمج الجاذبية في زمكان النسبية التي وضعها مينكوفسكي. وهي بنية كانت، من الجانب الأساسي، إقليدية وسوف تلتوي الآن تحت تأثير المجالات الجاذبة.

وأخيرًا، سلاح حاسم من الترسانة التي جلبها جروسمان، وها هي الكميات الممتدة tenseurs. وهي عوامل رياضية تتيح تخليق موقع محلي بالغ التعقيد. تشبه الكمية الممتدة كتلة ضخمة بالنسبة للحسابات، إنها تخفي غالبًا ست عشرة معادلة، لأنها تضع في حسبانها في الوقت نفسه عددًا كبيرًا من البارامترات. ولهذا النوع من الحساب ميزة هائلة، من وجهة نظر أينشتاين، في أنه لا يرتبط بمنظومة الإحداثيات الخاصة، وأنه لا يبقى على قاعدة تشابه القوانين الخاصة به.

في البدء، تم تقديم الكميات الممتدة لحساب التوترات الداخلية في شبكة بللورية أو في مادة بناء. ثم حصلت على انطلاقها معطية ميلاد جبر بالغ التعقيد لم يعد يهتم بأي تطبيق أيًا كان. وفي عالم مصاغ بالعديد من المتطلبات مثل انحناء زمكان الجاذبية، تمثل الكميات الممتدة أداة مثالية لحساب المعطيات الفيزيائية والهندسية في كل نقطة. وجد جروسمان النماذج الأفضل تآلفًا في النسق الموجود، وهي من إنتاج المدرسة الإيطالية ابتكرها جريجوريو ريتشي _ كورباسترو Gregorio Ricci _ Curbastro وتوليو ليفي _ سيفيتا Tullio Levi _ Civita.

جبر السطوح لجاوس، وهندسة الفضاءات المنحنية لريمان، والكميات الممتدة لريتشي، كل الأدوات الرياضية أصبحت الآن بين يدي أينشتاين. ولكن، بقدر أهمية العامل، وبقدر أهمية الأداة، لم يكن أينشتاين سوى مستخدم رديء. يجب إعادة دراسة الرياضيات العليا التي رفضها، مجتازًا في سير حثيث الفروع العلمية الأكثر تنفيرًا: الهندسة غير الإقليدية، جبر الكميات الممتدة. "لم يكن لدي مثل كل هذا العمل في حياتي"، كما يكتب إلى صديق، لكنه يضيف: "لديّ احترام بالغ للرياضيات". كان عليه أن يرضخ: "النظرية الأصلية للنسبية لعبة أطفال مقارنة بهذه المشكلة". ومع مرشده جروسمان، تناقش حول مصاعب مبهمة. كان عليه في الوقت نفسه وضع القوانين لمجال تنظم انحناء المكان، بتوزيع الكتل وقوانين الحركة التي تحدد المسارات التي ستتبعها الأجسام في انتقالها. ولكن هنا حيث يكتفي نيوتن بمعادلة، على أينشتاين أن يستخدم عشرًا. "لو كان المطلوب كتابتها بكل الأحرف بدلاً من تدوينها بإيجاز بالكميات الممتدة، ستملأ كتابًا هائلاً برموز يسهل تمييزها(١)". يلاحظ، بخبرة، بانيش هوفمان Banesh Hoffmann.

بهذه الشكلية الجديدة، تفقد الإحداثيات المعنى البسيط التي كانت لها في النسبية الخاصة، أي المسافة بين نقطتين في المكان لأن العجلة تشوه النظام المتري وتلوي المجموعة. لم يعد زمكان الإسناد الذي عمل عليه أينشتاين وجروسمان هو الإطار الإقليدي الذي يمنح لكل واقعة عنوانًا بالغ الدقة، اتخذ الأشكال الأكثر

(١) Banesh Hoffmann, Albert Einstein, Createur et rebelled, op. cit.

تنوعًا. انتحب أينشتاين على "إسناداته الرخوة". وكان هذا الفقد للمعـــالم التقليديـــة يضلله، لأنه ليس عالم رياضيات حقيقيا ويضطر دائمًا إلـــى التـــشبث بتفـــسيرات مألوفة. "محرومًا من الاتصالات المباشرة بالقياسات الفيزيائية، كان أينشتاين يشعر بأنه ضائع تمامًا (...). كان مجبرًا على إعادة النظر في كل مشكلات الإحـــداثيات والقياسات، وكانت المهمة بعيدة عن أن تكون سهلة[١]"، ويتـــذكر أينـــشتاين بعـــد الانتصار: "لماذا قضيت سبع سنوات؟ لأنه لم يكن من السهل التحرر من الفكـــرة التي وفقًا لها يكون للإحداثيات معنى متري مباشر، أي أنها تقيس مسافات". وبعـــد أن تلقى أينشتاين مساعدة جيدة من جروسمان، عاني "حتى الانفجار".

إذا كانت النسبية الخاصة قد تفجرت مرة واحدة في مقالـــة يونيـــو ١٩٠٥ الشهيرة، فإن النسبية العامة كان عليها أن تتخذ شكلها بالتدريج، في سلسلة طويلـــة من النشرات، مسلسل علمي حقيقي عُرض خلال عدة سنوات. ومن مقالة إلى مـــا بعدها، يمكن متابعة حالات عدم اليقين، والشكوك والترددات، والتقدم أيضًا، لـــدى أينشتاين في مسيرته الطويلة. في بداية ١٩١٢ تلك، عندما لم يكن يتلقى بعد مساندة من جروسمان، كان يسير بسهولة أكبر بحصر نفسه في مجـــال جاذبيـــة بـــسيط، ستاتيكي، ومنتظم. وهي مشكلة حاول معالجتها بالأدوات التقليدية للهندسة الإقليدية. لكنه يضيف بصراحة تامة: "لم يكن واضحًا أنه من الممكـــن القيـــام بمثـــل هـــذا الافتراض". ويقر من جانب آخر على حدة أنه "لم يدرج أبدًا شيئًا عـــن ديناميكـــا الظاهرة". في الشهر التالي، مقالة جديدة، دائمًا في "أنالين دير فيزيـــك". يـــستخدم رياضيات أكثر تعقيدًا، رياضيات غير خطية، ويعترف، دائمًا بـــنفس الـــصراحة: "بأسف قررت تجاوز ما ليس...". ويتوقع أن تعقد الرياضيات سيجعل تطبيق هـــذه القواعد السارة أكثر سهولة. ولم يمض شهر إلا وأرسل حاشية لمقالته، لأول مرة، تقدم كميات ممتدة في عرضه. وفي إحدى هذه المقالات، وصل إلى أنه أطلق دعوة فعلية للمساعدة: "أدعو كل زملائي أن يكبوا على هذه القضية المهمة (تلك الخاصة بصيغة معادلات تحويل الزمكان)".

---

(١) المصدر نفسه.

عمل "كمجنون"، بجهد "فوق قدرة البشر"، كما أنه لم يتمكن أبدًا من تملك جبر الكميات الممتدة، الذي تمسك به في قواعده، وبديهياته، وافتراضاته. ومتعددة، متعددة جدًا، هي المعادلات التي تتيح وصف الكميات الممتدة. ويجب وضع فروض البداية بدقة، وعمل عدد معين من التبسيطات، وتبني شكلية تستجيب بشكل أفضل للمشكلة المطروحة وللحل الجاري البحث عنه. إنها لعبة بوكر شاقة، تكون كل الأخطاء محتملة فيها وما من أحد موثوق به. واقترح عليه جروسماون مع جبر الكميات الممتدة طريقة يمكنها، على ما يبدو، أن تؤدي الوظيفة وتراعي قاعدة تشابه القوانين الفيزيائية. يتردد أينشتاين، وكما فعل مرارًا، يتكل على هذا الحدس الفلسفي أكثر منه علمي تمامًا. لا تستجيب هذه الشكلية الخاصة بالكمية الممتدة لافتراضاته، ما لم يكن ذلك أحكامه المسبقة. تنحى عن الكمية الممتدة لريتشي الذي عرضه عليه. وكان عليه أن ينتقل إلى معادلة، أكثر إقناعًا من وجهة نظره، لكنها تمثل ثغرة أكثر خطورة: لم تعد الجاذبية نسبوية تمامًا، أي مستقلة عن الإحداثيات المختارة. ولا يُراعى تشابه القوانين الفيزيائية بالغ القدسية سوى جزئيًا، لكن ها هي النتيجة: "وجدت المعادلات الأكثر عمومية"، هذا ما أعلنه في شهر أغسطس ١٩١٢.

بعد الكثير من الجهود، كان أينشتاين قد ارتكب لتوه الخطأ الوبيل. كانت الكمية الممتدة لريتشي التي اقترحها عليه جروسمان هي الملائمة. لكنه لم يثبت قدميه في التاريخ المبهم للإحداثيات، وخلط، بشكل ما، بين العنوان والمنزل رافضًا انزلاقًا بسيطًا للترقيم معتقدًا أنه ربما أبدل المبنى. هفوة متوقعة لأن المنهج الأينشتايني، وهو مفتاح نجاحاته، أصبح مستغلقًا بين قواعد متعددة أكثر فأكثر، أقل فأقل تأكيدًا، شكلية أكثر فأكثر غموضًا، عالم فيزياء وصل إلى نهايات كفاءاته الرياضية وعالم رياضيات رفض، على الفور، كل العواقب الفيزيائية في هذا العمل.

نشر أينشتاين وجروسمان في ١٩١٣ النتائج التي توصلا إليها باعتبارها "نظرة عامة"، وليس بصفتها نظرية قطعية للجاذبية النسبوية. ويقدم أينشتاين "تتكون الكمية الممتدة من عَشْر قيم تصف مجال الجاذبية" وعليه إثبات أن هذه المعادلات

"لا يمكن أن تكون متلازمة نقطيًا تجاه أي تعويض أيًا كـــان، ولكـــن فقـــط تجـــاه تعويضات خطية". بتعبير آخر، ليس لهذه النسبية تعميم سوى الاسم. إنها خاصـــة في الحالات المحلية، ولم يتم إثباتها بالنسبة لكل الراصدين.

الكثير من الجهود لبلوغ نصف النجاح هذا! هل من الممكن أن البنية الرائعة التي اتبع فيها الوضوح قد لا تدفع الكمال النسبوي إلى نهايته القـــصوى؟ الخيبـــة كبيرة، لكنها الوقائع هنا. يعترف أينشتاين في أحد الخطابات بأنه خاطب بعد قليـــل لورنتز قائلاً كم هو "تعيس" بهذه النتيجة. بقي له تقديم قول طيب في مواجهة سوء الطالع، فعليه وضع نظرية لهذا العيب، وتفسير سبب حتميته، وأن يسهم، بطريقـــة ما، في تماسك النظرية. ولتعذر إخضاع مجمل الجاذبية في النسبية، يـــشرع فـــي إثبات سبب أن هذا العيب "لا يمكن أن يوجد إطلاقًا". هذا ما سوف يكرره خـــلال ثلاث سنوات، من مقالة إلى مقالة، ومن مؤتمر إلى آخر. وها هو حبيس هذه الثقة المطلقة في حدسه، التي بعد أن كانت تعززه غالبًا فيما هو صحيح، تـــشجعه الآن على الخطأ.

عبثًا يدافع أينشتاين عن نسبيته المعممة جزئيًا أمام أكاديمية العلوم البروسية، وفي سريرته العنيدة، لم يكن راضيًا عنها. كان يأمل دائمًا أن يجد معادلات المجال الجاذبي، قلب النظرية، التي قد تكون متوافقة مع روعة النظـــام الكـــوني. لكـــن استراتيجيته الخاصة التي جلبت له الكثير من الانتصارات اللامعة غير فعالة فـــي هذه المعركة. لقد انفصل كثيرًا عن قاعدته الخلفية، المبادئ، لكي يحـــاول جاهـــدًا الوصول إلى حل بسلسلة من الاستنتاجات والنتائج، لكن هجمة الفرسان غاصت في مستنقعات الرياضيات. وفي الواقع، فإن تلك المعادلات الملعونة "ليست البتة نتيجة منطقية، حتمية للمبادئ"، كما يوضح جون إيزنشتادت. فقد أينـــشتاين إذن ورقتـــه الرابحة، جرعته السحرية، والمبتكر المدهش لم يعد ســـوى باحـــث مرتبـــك فـــي حساباته. "بدأ أينشتاين يراوح مكانه في أبحاثه (...) سيهيم هكذا خلال سنتين بـــين كل امتدادات الانحناء الممكنة، والتي يمكن تخيلها، والعديـــد مـــن الحلـــول غيـــر المرضية أيضًا[1]".

---

(١) Jean Eisenstaedt, Einstein et la Relativite generale, op, cit.

ولأنه أجهد نفسه في البرهنة على أن الجاذبية قد لا يمكنها أن تكون نسبوية تمامًا، صنع من خيبته قاعدة ولم يستطع بعد البرهنة إلا انطلاقًا من هـذه النـسبية التي تم اختزالها إلى نظام زوجي للمشاركة في الملكية. باختصار، كـان مكـبلاً بخطئه مثل المحكوم بالأشغال الشاقة بكرته ووجد نفسه مكتفًا في استكشافه بطرق مختلفة. أجهد نفسه في "إصلاح" معادلاته قدر استطاعته لتحسينها وانتقل من الآمال إلى خيبات الآمال.

في ١٩١٤، أوضحت حسابات أُنجزت في اتصال مع بيسو أن المعـادلات الموجودة في "المخطط الإجمالي" لم تنج في اختبار عطارد. وهو برهان حاسم كان أينشتاين قد شدد على أهميته منذ ١٩٠٧. وتصبح تقلبات الكوكب الصغير الحكـم الأعلى للنظرية، العقدة التي لا تُحل التي يجب حلها للطموح إلى خلافة نيوتن.

منذ قرنين، تسبب عطارد في إصابة علماء الفلك بالصداع. الكوكب صغير، ومن ثم من الصعب رصده، قريب من الشمس، ومن ثم يحدث له تـشوش شـديد بالجاذبية الشمسية، وهذا عمل صعب بالفعل بالنسبة لاختصاصي فـي الميكانيكـا السماوية. لأن المضمار الكوكبي ليس بسيطًا إلا في المقاربة الأولى. وقد وضـع كبلر ونيوتن له قوانين الدوران. وتوجد الكواكب، سجينة الجاذبية مقيدة بمـدارات إهليلجية يجب الطواف عليها باستمرار. لكن الجاذبية العامة، التي تخضع لقـانون الشمس، تمنح كلاً منها أيضًا مجالاً يخصها. وهكذا فإن الأرض الخاضعة لنجمنا، تحافظ على سجين هو تابعها الخاص: القمر. غير أن الكتلة الأرضية يمكن الشعور بها فيما هو أبعد من مدار القمر. والأمر نفسه بالنسبة لكل من إخوتها التسع الذين يشدون بقوة أكثر أو أقل على مجمل المجموعة الشمسية. من هنـا، فـإن القطـع الإهليلجية كلها منتظمة بشكل سليم، كما يقتضي قانون كبلر، حتى لو لم يكن هناك سوى جرم سماوي واحد يقوم بالدوران حول الشمس.

وطوال القرن التاسع عشر، ضاعف علماء الفلك الأرصـاد والحـسابات، للبرهنة على الحركات الواقعية المتولدة عن هذه التأثيرات المعقدة. وغرق غالبيتهم في الكتمان، وواحد فقط، أوربان لو فيرييه Urbain Le Verrier، هو الـذي جنـى الشهرة. وبدراسة اضطرابات أورانوس، حسب أنها تشي بوجود كوكب مجهـول.

وهو تنبؤ تم إثباته في ١٨٤٦، باكتشاف نبتون. ومعضدًا بالنجاح، حاول لو فيرييه التغلب على مشكلة عطارد حيث الحركة عشوائية بما يكفي لكي تتحدى الرصـــد. وأشار حساب الاضطرابات الناتجة عن الكواكب الأخرى، تبعًا لميكانيكا نيوتن، أن محور القطع الإهليلجي كان يجب أن يدور ٨ درجات و٥١ ثانية من القوس كـــل قرن. وتوضح حسابات لو فيرييه أن الحضيض الشمسي، النقطة التي يكون عندها عطارد أقرب ما يكون من الشمس، تكون مبكرة على جدول مساره. وهو مـــيلان طفيف: ٣٨ ثانية من القوس كل قرن. إما أن تكون الميكانيكا السماوية صحيحة أو ليست كذلك. هذه الـــ ٣٨ ثانية، التي سيعاد حسابها وتصل إلى ٤٥ ثانية، تقتضي تفسيرًا. بالطبع استخدم لو فيرييه الافتراض الذي كان قد نجح إلى حد بعيـــد مـــع أورانوس والتمس وجود كوكب صغير، بين الشمس وعطارد، كان لا يزال مجهولاً وأسماه فولكين. وفاتت فرصة وجوده فلم يلتق به.

تبكير الحضيض الشمسي لعطارد يتحدى فطنة علماء الفلك، حتى إنه أصبح إحدى ألعاب الجماعة المفضلة. لدى كل منهم افتراضه. حالما يكون مبكرًا، يصبح نائيًا. الفكرة التي فرضت نفسها بهدوء أن هذا الشذوذ ليس ظرفيًا، وأنه مغـــروز مثل شوكة في قدم نيوتن. يجب تجاوز نظرية الأب المؤسس لفهم تقلبات عطارد، ولكن، بالعكس، يصبح هذا الشذوذ نوعًا من برهان حقيقة لكل الافتراضات الجديدة في الميكانيكا السماوية. يجب على الجاذبية النسبوية أن تقوم بتحويل هذه الـــــ ٤٥ ثانية قوس المتطفلة، إلى ظاهرة ضرورية وقابلة للتفسير. غير أن الحسابات التـــي أنجزها بيسو حول قاعدة المعادلات الموجودة في "النظرة العامة" لم تعط سوى ١٨ ثانية قوسية وكانت كافية لإقصاء النظرية الجديدة.

لم يتخلص أينشتاين إلا في ١٩١٥ من الفخ الذي زج بنفسه فيه. ومـــن ثـــم انطلق إلى المرحلة الأخيرة في مسيرته الطويلة، تلك التي ستقوده، بعـــد خمـــسة أشهر، إلى تقديم الصياغة النهائية لنظريته. ما هو جهاز فـــصم الاتـــصال الـــذي وضعه على قضبان السكة الحديدية؟ ربما تأتي إحدى الإشارات التي وجهت إلـــى الاتجاه الصحيح من جوتنجن، من قديس قديسي الرياضيات. كان كاهنه العظـــيم،

دافيد هلبرت David Hilbert، قد دافع عن التجريد، والبديهي البحت، مخلصًا دائمًا أكثر من ذلك الرياضات من الواقعية، تلك الرياضيات التي سهر على ميلادها، عندما لم تكن سوى نظام سهل لقياس العالم. وحتى لا نذكر سوى إحدى مآثره؛ فإن هلبرت هو مبتكر الشكلية التي تسمى بتخصيص فريد: فضاءات هلبرت. من المستحيل لجاهل بأصول العلم أن يلج في مثل هذا العالم. فلنقل إن الأمر يتعلق بأداة لقوة تخليقية خارقة حيث إنها تفسَّر كفضاء، فضاء تجريدي بالتأكيد، يمكنها أن تتضمن أبعادًا لانهائية. وهنا أيضًا، لم يهتم هلبرت بأي تطبيق خاص في إعداد كاتدرائيته الرياضية. غير أنه، بعد عشرين عامًا، عندما ستظهر ميكانيكا الكم، سيكتشف علماء الفيزياء أن أستاذ جوتنجن قد أعد لهم، دون أن يعرف، الإطار الضروري لهذه الفيزياء الجديدة. عالم الجسيمات هلبرتي مثل أن عالم الميكانيكا النيوتونية هو أيضًا إقليدي. وفي يوليو ١٩١٥، تلقى أينشتاين دعوة بتوقيع دافيد هلبرت للسفر إلى جوتنجن معلنًا عن سلسلة من المؤتمرات حول النسبية.

كانت الحرب قد أخلت الجامعة من شبابها. ولم يبق سوى المسنين، والأجانب، وبضع نساء. حضور قليل العدد، لكنه ذو مستوى عال جدًا. أكد أينشتاين ثانية على ما دافع عنه منذ ١٩١٣: من المستحيل أن تلبي الجاذبية كليًا متطلبات النسبية، إلا إذا كانت متلازمة نقطيًا تمامًا. أي نقاشات تلت هذه العروض؟ وأية اعتراضات واجهته، وأية أفكار جديدة تفجرت؟ وأي مكانة احتلتها هذه التبدلات في انقلابه؟ غير معروف. لكنه وجد هنا أفضل محاورين لمساعدته في الخروج من هذه المصاعب. فكر هلبرت نفسه في نظرية كبيرة لعلها جمعت بين الجاذبية والكهرومغناطيسية، في مملكة النسبية بالطبع. وبالتأكيد، دنا من القضية كعالم رياضيات أكثر منه عالم فيزياء، لكن العالمين أخذا مكانهما في النهاية في نفس الموضوع إن لم يكن في نفس الوضع. وفي الشهر التالي، حافظا على ذروة اتصال يشتمل على تأملات ونتائج، على استفسارات وحدس، على انتقادات ونصائح.

أيًا كانت الإقامة في جوتنجن أو الخيبات التي واجهها في أبحاثه الخاصـــة، الحقيقة هي أنه، في الأشهر التالية لعودته إلى برلين، شرع أينشتاين في "التغييـــر الجذري لاستراتيجيته وأمعن النظر في احتمال تشابه القـــوانين الفيزيائيـــة"، كمـــا تلاحظ فرانسواز باليبار[١]. في الأيام الأولى من نوفمبر، أجـــرى حـــساباته، فـــي الاتجاه الصحيح. متحررًا من العبء الواقع عليه، وقد وجد الأثر الذي عليه اتباعه، متوقعًا أن المخرج قريب، أصبح مستعدًا الآن للهجوم النهائي. وفي بضعة أيـــام، شرعت النسبية العامة، التي صمدت منذ سنوات كثيرة، في السقوط كمدينة محصنة اقتحمها المهاجمون فجأة.

بدأت الأيام العشرة المجيدة، ١٥ _ ٢٥ نوفمبر ١٩١٥، ببطاقة من هلبـــرت في ١٤ نوفمبر. هذه الجملة لا غير: "وجدت حلاً بديهيًا لمشكلتك الكبيرة!" ودعوة للعرض الذي سيتم عقده بعد غد في جوتنجن. وحيث ظهر أن أينشتاين منحـــرف الصحة، فإنه رفض الدعوة، لكنه تمنى أن يكون على اتـــصال بـــالعرض. وفـــي الواقع، أحدث هذا الإعلان صدمة حقيقية. كان مقتنعًا الآن بأنه يمسك بهذه النظرية كاملة، التي كان يسعى وراءها منذ سنوات كثيرة. وهو مقتنع بشكل خـــاص بـــأن هلبرت، بعبقريته الرياضية، قادر تمامًا على أن يهزمه في آخر لحظة. الكثير من الجهود، ومن الصراعات والعمل، لإنجاز نظرية النسبية العامة... لدافيد هلبـــرت. نهض من فراشه وباشر العمل بجنون.

بينما كان هلبرت يقدم في جوتنجن صرحه النظري، وليس الفيزيائي، موحدًا الجاذبية والكهرومغناطيسية في تكافؤ عام في وصف الظواهر الطبيعيـــة، عـــرف أينشتيان "لحظة نبوغه"، حتى حسب كلمة من ناقده عديم الـــشفقة جـــون _ بـــول أوفراي. وما شرع في إنجازه في وقت قليل جدًا فوق طاقة البشر وغيـــر مفهـــوم حقًا. النبوغ في حالته الصافية.

---

(١) Sous la direction de Francoise Balibar, Albert Einstien, Oeuvres choisics, 2, Relativites !. Relativites restreinte et generale, Paris, Editions du Seuil, Editions du CNRS, 1993.

ترك – ليوطد نفسه دون شك – "البراهين" الشهيرة لتظل معلقة. وأجرى حسابات حول انحراف إشعاع ضوئي في مجال جاذبية شمسية والحلقات في الفضاء خلال يوم. واكتشف أن الانحراف يجب أن يكون ضعف ما كان قد حسبه سابقًا: ١ دقيقة و٧٥ ثانية بدلاً من ٨٧ ثانية. وأمكن تطبيق المعادلات.

تابع تبادر الاعتدالين للحضيض الشمسي لعطارد، واستخرج العمل الذي قام به ميشيل بيسو، سود صفحات من الحساب ووصل إلى ٤٣ ثانية من القوس لكل قرن. وتعطي الأرصاد الفلكية ٤٥ ثانية مع عدم يقين ٥ ثوان. إنه في قلب المرمى. وسيقول إنه كان قد "انتقل حرفيًا إلى سعادة خلال عدة أيام". لم يعد يشك في أنه على الطريق الصحيح. وفي ١٨ نوفمبر، كان عليه تقديم نتائجه أمام الأكاديمية الملكية البروسية.

في نفس هذا اليوم، يعلم بمقالة هلبرت ويظهر سخطًا واضحًا تجاه التطورات التي تم إنجازها على المستوى الرياضي. وكتب له في كلمات توحي بالود لينزل من قيمة عمله حول المعادلات: "الذي كان صعبًا، هو التحقق من أن هذه المعادلات تشكل تعميمًا، تعميمًا بسيطًا وطبيعيًا لمعادلات نيوتن"، وأبلغه، على أثر ذلك، نجاحه في مدار عطارد. وهلبرت، السيد العظيم، هنأه بخصوص ذلك. لكن الأصعب كان لا يزال قيد العمل: العثورعلى معادلة المجال، الكمية الممتدة الشهيرة، التي ستستجيب لكل متطلبات النسبويين. هذا هو البرهان النهائي الذي بناء عليه سيقوم كل العمل. وأبو المعادلة سيكون أيضًا أبا النظرية.

أينشتاين الذي لم يعد يشك في الوصف الشامل للظواهر الطبيعية، يعود إلى الكمية الممتدة الشهيرة لريتسي التي اقترحها جروسمان والتي كان قد استبعدها في وقت آخر. لا يحتاج سوى أسبوعٍ للتوصل لنوع الإجابة عن كل المبادئ الإلزامية للنسبية العامة. أسبوع لمعادلة، هذه مدة طويلة كما سيظن غير الرياضيين. وفي الواقع، يمثل ذلك كمية حسابات بالغة الضخامة وحسب رأي كل الاختصاصيين، يعتبر الأداء مدهشًا. إذا جاء من الهندسة الرياضية مثل هندسة بوانكاريه أو هلبرت، فإنه يكون مدهشًا، ومن أينشتاين يكون غامضًا.

ومع ذلك، في ٢٥ نوفمبر ١٩١٥، قدم معادلات المجال إلى أكاديمية العلوم في بروسيا. في الجزء الأيسر من التعادل، الجزء الهندسي، توجد كمية ممتدة تفيد في التعبير عن هندسة الزمكان، وهي التي قد تتضمن الكلمة النهائية في حل اللغز والتي ستدخل التاريخ بصفتها: "الكمية الممتدة لأينشتاين". ومن الجانب الآخر من التعادل، في الجزء الفيزيائي، يوجد ما يمثل المادة _ الطاقة التي ستولِّد مجال الانحناء. ويستطيع أينشتاين الانتهاء من عرضه بالتأكيد على أن: "نظرية النسبية العامة مغلقة أخيرًا بصفتها بنية منطقية". مغلقة على نجاح شخصي غير عادي سيتوج "سلسلة خطوات خاطئة إلا أنها تؤدي إلى نتيجة صحيحة"، كما سيتذكر بنفسه.

صار الانتصار أمرًا مقررًا، ومع ذلك ينكره البعض. ولم يكن ذلك بدون سبب، كما يبدو. كان هلبرت قد عرض على الأكاديمية، منذ ٢٠ نوفمبر، نصًا حول النسبية العامة. وجرى النشر في ٣١ مارس ١٩١٦. أينشتاين، من جهته، قدم مذكرته في ٢٥، أي بعد خمسة أيام، لكنها نُشرت في ٢ ديسمبر. إزاحة ضئيلة لكنها تصبح مزعجة جدًا عندما يُكتشف، في نص هلبرت، معادلات أينشتاين. بالتأكيد، ظهر عمله قبل عمل منافسه، لكن موعد الإقلاع هو الذي يثبت. وهنا، بلا تردد، هلبرت له الأسبقية. يجب الاعتراف من ثم بأن عالم الرياضيات أحرز الهدف، وأنه هو الأب الحقيقي للنسبية العامة، إذا حكمنا بشوط الوصول. ولكن حينئذ هل من المفترض أن أينشتاين قد نقل معادلات منافسه؟ أينشتاين ناقل! من جانب، يبدو الأكثر ترجيحًا أن مثل هذا العمل الرياضي العظيم من وضع هلبرت أكثر منه من وضع أينشتاين، ومن جانب، يُظن سوءًا بالأخير، الذي استهلك أربعا وعشرين ساعة في كل أربع وعشرين في عمله الجنوني، أن يجد الوقت لدراسة حسابات منافسه ويستوحيه بوقاحة.

جزمت أبواق الشهرة بالأمر، لكن بعض المطلعين واصلوا الحديث عن "معادلات أينشتاين – هلبرت" ليبينوا بالطبع أنهم يشكون في وجود براعة ألعاب خفة. وقرر مؤرخون ألمان، وأمريكيون وإسرائيليون البت في المسألة نهائيًا.

انهمكوا في تحقيق طويل، وفتشوا المحفوظات بتدقيق مفرط، وجمعوا كل الوثائق المتاحة. وتم نشر نتيجة هذا البحث في مجلة "ساينس"، في ١٤ نوفمبر ١٩٧٧. وها هي الكلمة النهائية في هذه القضية التي أكدتها الأوراق المعلق عليها بخط اليد حتى تلك الخاصة بهلبرت. لو أن هذا الأخير قد قدم مذكرته في ٢٠ نوفمبر، يبدو أنه صححها فيما بعد وأن هذه النسخة المصححة والمحسنة تم نشرها دون تغيير لتاريخ تسليم المخطوطة بناء على ذلك. غير أن الملاحق قامت بدقة على إدخال معادلات أينشتاين في المقالة. وهذا، من جهة أخرى، ما أقر به المؤلف فيما بعد.

وفورًا، اعتقد أينشتاين أن هلبرت يريد أن يسرق منه نجاحه. وصُدم بالأحرى لأنه يرى فيه الشخص الوحيد القادر على فهم مجمل نظريته. وضع عالم الرياضيات نهاية للحدث بأن هنأ المنتصر. وبعد شهر رد أينشتاين، وقد اطمأن أخيرًا، على منافسه سيئ الحظ بأنه شعر بالفعل: "بانزعاج ما" و"قاوم شعورًا بالأسى". انتهى الحدث، ومن جديد، استطاع "الزميلان المخلصان" أن يحملا لبعضهما "مباهج متبادلة".

تم نشر التوليفة النهائية، النص المؤسس، في مارس ١٩١٦ في "أنالين دير فيزيك". وجه أينشتاين تشكراته إلى جروسمان، لكنه لم يذكر هلبرت سوى بلا قصد في ملحوظة أسفل صفحة. صُمم العرض العلمي بصلابة، مملوءًا بالمعادلات، أمر مشكوك فيه، لكن علماء الفيزياء الذين اهتموا به قليلو العدد وأولئك الذين فهموه قد يعدون على أصابع اليد. ويتحدث المطلعون عن تحفة، عن نصر للذكاء الإنساني، عن جمال إعجازي. لكن الأزمنة قلما كانت ملائمة للتأملات النظرية في النظام الرياضي للكون، لأن فوضى العالم هي التي سادت في ذلك العام ١٩١٦. لأن البشرية وقعت في أسر حرب فاقت في رعبها كل الحروب التي سبقتها، حرب لم يستطع أحد أن يتوقع لها نهاية. وكانت الصحافة والرأي العام على بعد سنوات ضوئية من الفيزياء النظرية. وانتشرت النسبية في اللامبالاة العامة.

# الفصل الثامن

# السماء والعواصف

عُرف أينشتاين بأنه "مسافر منعزل". عزلة لم يحمها تحت مظاهر خارجية فظة، أو هجوم احتقار، أو سلوك متجاف أو مزدر. بالعكس تمامًا. فهو، في المظهر، الأكثر حسن معاشرة من بين الرجال. لكنه يستجيب كثيرًا ولا يدَّعي أبدًا. يعرف من جانب آخر عدم الانتماء (قلبًا وقالبًا) لا لبلده، ولا بيته، ولا أصدقائه، ولا حتى أسرته المقربة. أي أنه يتجاهل هذا الالتزام الكامل، العاطفي الذي يعمي العقل ويلهب الفرد أو، بشكل أكثر دقة، أنه يستبقيه للعلم المخفي في قلعة حصينة. يفكر في حياته الخاصة وبالمثل في حياته العامة تبعًا لعمله العلمي.

وخلال خمسة وثلاثين عامًا، قلما كانت هذه اللامبالاة تمثل إشكالية، وهذا غني عن البيان. ولكن، ابتداء من ١٩١٤، تصدع البرج العاجي الذي أُقيم بتدقيق مفرط ومُعتنَى به، وتركه بلا غطاء. اندلعت الحرب، وتمزق زواجه، وتهدمت صحته. ولم تعد العزلة حالة، بل معركة. وخطوة فخطوة، كان عليه معالجة الأمور بين الالتزام وعدم الاكتراث، بين القسوة والعطف.

هيجت الحرب العواطف، وجرَّت في الإعصار العقلاء وكذلك المعتوهين. ومنذ الشهر الأول من الصراع، تداولت الحركات القومية بيانًا لمساندة الجيش الألماني، وبشكل أكثر عمومية، التحريض على الحرب الجرمانية. ثلاثة وتسعون فنانًا، وكاتبًا، وفيلسوفًا، وعالمًا وضعوا توقيعاتهم. وأينشتاين الذي لم يُطلب منه ذلك بإلحاح نظرًا لجنسيته السويسرية، صُدم أن علماء، على رأسهم ماكس بلانك، يتورطون بهذه الطريقة. عندئذ انضم إلى جورج نيكولاي George Nicolai، عالم البيولوجيا الذي شرع وحده في معارضة الهستيريا القومية. وفي "بيان إلى الأوروبيين"، قصد نيكولاي شجب "هذه الحرب التي لن تصنع سوى مهزومين" واقترح وحدة أوربية تسيطر على الدول. لم يستطع أينشتاين مناوأة مثل هذه الأفكار التي هي أيضًا أفكاره. ووضع اللمسة الأخيرة على هذا النص ثم رفع هاتفه لكي يجمع عددًا كبيرًا من التوقيعات. ومن دعوة إلى ما تلاها، لم يتكبد سوى الرفض. ولن يتم نشر "بيان إلى الأوروبيين" أبدًا، لقلة الموقعين.

يكتشف أينشتاين مروّعًا أن أغلب زملائه تركوا أنفسهم لتجتاحهم حمى التحريض على الحرب. وأحد أصدقائه الحميمين، الحاصل على جائزة نوبل عالم الكيمياء فريتز هابير Fritz Haber، وسيط طلاقه المستقبلي، يستنفر العلم الألماني لخدمة الجيش. بل صار حتى رائد الحرب الكيميائية وأوشك على الهلاك اختناقًا وهو يجرب الغازات القاتلة التي توصل إليها. وعلى الرغم من هذه الاختيارات المتناقضة، ظل أينشتاين قريبًا من هابير.

لم يكن سلوكه الخاص يخضع لأي التباس. وطوال تلك السنوات، كان يهتم بالتقنية عالية الاستراتيجية للجيروسكوبات. وتقوم هذه الأجهزة بدور أساسي في الملاحة تحت البحر. بيد أن الغواصات كانت سلاح الحصار الذي أنشأه الألمان ضد قوى التحالف. كانت تغرق السفن التجارية بلا شفقة في الأطلنطي. وبتحسين نظام ملاحتها، فإن ذلك يزيد أيضًا من فعالية رماياتها. في البدء، أي قبل اندلاع الصراع، كان مرتبطًا بصداقة مع أحد الصناعيين، هرمان أنشوتز _ كامبف Hermann Anschutz _ Kaempfe، الذي كان يصنع هذا العتاد ويبيعه للأسطول الحربي الألماني. وفي ١٩١٥، كان هذا الصديق قد أقام دعوى على منافس أمريكي متهمًا إياه بالتقليد ودفع أتعابًا لأينشتاين كمستشار. أليس لدى عالم الفزياء كفاءة عالية في مسألة براءات الاختراع؟ وتباطأ هذه الموضوع طوال عام ١٩١٥. وفي النهاية، أدين الأمريكي ووجد نفسه ممنوعًا من تسويق أجهزته في ألمانيا.

ويبدو أن أينشتاين كان مولعًا بالأمر وكان عليه أن يحافظ على تعاونه مع أنشوتز _ كامبف حتى نهاية الحرب. لماذا يشارك في أبحاث لا يستطيع تجاهل مآلها النهائي؟ ماذا كانت تبريراته؟ هذا الميل لمزاولة عدة حرف تقنية هل كان يمارسها كهواية؟ يمكن تصور ذلك لأنه سيتابع هذا المجال بعد الحرب وسيقدم حتى براءات اختراع، أقل مجدًا لكنها مجزية أكثر، ولا يمكن استبعاد المنافع المالية. أزمنة الحرب صعبة! تقديرات بسيطة لأنه لم يجرب أبدًا الحاجة إلى الإفصاح عن هذه النقطة ومن جانب آخر لم يُطلب منه ذلك أبدًا.

وهذا لا يحول دون أن "يقلب أوجه الفكر" على انفراد حول مبدأه السلمي في "الشفقة والكره". تراجع، وليس هروبًا. في ذلك الشهر الحاسم نوفمبر ١٩١٥، عندما كان قد أتم نظرية النسبية العامة، طلبته بإلحاح منظمة وطنية، جويتيبوند Goethebund برلين. ومن أجل الراحة المعنوية للدولة في حالة الحرب، حشدت هذه المنظمة مشاركات من قِبل شخصيات مرموقة. وأدرجت في هذا الحشد الجليل أبا النسبية، حيث تجاهلت بوضوح وجهات النظر الحقيقية. أعمل أينشتاين فكره وقت تحرير الشهادة المحبة للسلام: "رأيي عن الحرب". نزاع طائش ضخم في تعدد الأصوات القومية قيد الإعداد! لعل قادة الرابطة كانوا يرغبون في الحصول من الكاتب على إعادة النظر في مخطوطته واصطدموا برفض ساخط. قَبِل على أكثر تقدير بإلغاء فقرتين قدم فيهما الوطنية عذرًا لكل المذابح وجنسيته السويسرية وسيلة لعدم المشاركة في الحرب! وفيما تبقى، أعاد التأكيد على كراهيته للروح الحربية ورغبته في نظام فوق قومي. في وقت السلم، لا يكون هناك سوى المصادرة على المطلوب والأمنيات البارة، ولكن في زمن الحرب، عندما يموت الجنود من أجل الوطن، تصبح هذه المقاصد تحريضًا ينتهك الحرمات. أينشتاين لا يهتم بذلك. سيان كان هذا صادمًا أم لا، فإنه لن يخفي حبه للسلام.

بل إنه حتى اختار معسكره. إنه يخشى على الأخص نصرًا ألمانيًا قد يعزز حكم القيصر غليوم الثاني والروح الحربية الألمانية. وفي ١٩١٥، خلال إقامته في سويسرا لرؤية ابنيه، عاد عن طريق فيفي لمقابلة رومان لولاند Romain Rolland. محب السلام، أكثر منه روائيًا. ويروي هذا الأخير حديثهما في يومياته: "يتمنى أينشتاين نصرًا للحلفاء، قد يوحد سلطة بروسيا والأسرة الملكية". سيان لديه، في الحقيقة، أن ينهزم الألمان، أو الفرنسيون من جانب آخر. إنه يفكر تبعًا للمبادئ وليس الدول، للمستقبل وليس الحاضر. وطوال الحرب، يحافظ على هذا الموقف الذي يمكن اعتباره خيانةً بسهولة. وانتهى الأمر بالأمن العسكري إلى الاستياء. كان على أينشتاين الانتباه إلى أقواله، وبشكل خاص، إلى خطاباته التي قد تقرأها الرقابة.

بدون أن "يحارب"، يكتشف يوميًا الأهوال في محيطه. ماكس بلانك ووالتر نيرنست، المبعوثان، اللذان جاءا للبحث عنه في زيورخ، كانا في قلق شديد. قُتل ابنٌ للأول في فردين، وسُجن آخر، وقُتل ابنان للثاني. انتحرت زوجة فريتز هابير برصاصة في الرأس. إشارة دون شك لتأثير رعب الأعمال التي قام بها زوجها حول الغازات القاتلة. وفي أكتوبر ١٩١٦، قام صديقه فردريش أدلر، هذا الذي كان قد تنازل لمصلحته في معهد زيورخ، بتفريغ مسدسه على رئيس الوزراء النمساوي، الكونت فون ستيرجكه von Sturgkh. وسعى أينشتاين للتدخل لصالح صديقه، لكنه لم يستطع أن يجنبه حكمَ الإعدام. وفي النهاية، سيتم العفو عن أدلر ثم تحريره عشية الحرب. بين هذه المآسي المتكررة والتصادمات بين زوجين لم يصلا إلى الانفصال، كان من الصعب جدًا المحافظة على عدم الاكتراث البشوش هذا وذلك التباعد الواقي الذي حماهما دائمًا.

ذلك لأن ميليفا لم تستطع أن تصبر على حرمانها من تآلفهما وتحدثت عن الرغبة في إصلاح ذات البين. وأينشتاين، بالعكس، أحس بأنه "بُعث". إحدى مباهج هذه الحرية حديثة العهد تمامًا، إنه إلزا. لكنه لا يريد التخلي عن متع عزوبة مُستعادة. وخلافًا لإلزا المطلقة، كان دائمًا متزوجًا وقد يكون للمعاشرة من غير زواج نتيجة أكثر سوءًا. ما جدوى مجابهة التلاؤمات عندما تكون جيدة التوافق إلى هذه الدرجة؟

فضّل لنفسه شقة عازب على مئات الأمتار من شقة إلزا لوينتال التي تشغلها ابنتاها، إلس ومارجوت. بقدر ما يسره غياب ميليفا، بقدر ما يزعجه غياب ولديه. وفي خريف ١٩١٥، سافر إلى زيورخ. وبين الزوجين، كان الجو رديئًا. ووحده الإيجاز في تبادل الأحاديث هو الذي جنّب الزوجين الخصومات. لا يهم، لقد أتى من أجل الولدين. إدوارد لا يزال صغيرًا جدًا، لكن هانز ألبرت أصبح عمره الآن نحو اثنتي عشرة سنة. يجذبه أبوه إلى نزهات طويلة، لكنه لا يستطيع أن يكتم على نفسه أن ابنه يأخذ جانب أمه، كيف يمكن أن يكون بخلاف ذلك؟ وسيجد صعوبة في استعادته.

وبعد العودة إلى برلين، استغرق في النسبية العامة. ثم، حالما تحـــرر مـــن شراك الكميات الممتدة، قرر أن ينتهي منها. وبوضوح، لم تكـــن مهـــارة فـــصم العلاقات من بين مواهبه الجلية. كمراهق، كان قد تخلـــى عـــن مـــاري وينتيليـــر المسكينة بدون كلمة، وكشخص بالغ، عرض الطلاق بأسوأ طريقة. وفي خطـــاب إلى ميليفا، أشاد بمزايا الانفصال النهائي الذي قد يتيح لكل منهما إعـــادة صـــياغة حياته. وصاحب هذا الاستصواب الفاسد تسوية مالية تنتهي إلى البينـــة الحتميـــة: يضع ذلك نهاية للشائعات التي تدور حول علاقته والتي تعتبر مسيئة لابنتي إلـــزا. وعلى ميليفا أن توافق على فقد ابنيها لأبيهما؛ حتى تحافظ الآنستان لوينتال على أم شريفة! يسيء عالم الفيزياء السيطرة على تقدير التفاعلات العاطفية.

بعد عدة أشهر، وقد عاد إلى زيورخ والضمير مـــستريح والعقـــل معلـــق، استقبله حقد متفجر وغضب لا يمكن تخيله. كان التقييم خاطئـــا لكـــن الاســـتدلال صائب: كان مقتنعًا أكثر من أي وقت بأن الطلاق لا يمكن تجنبه. من الآن يتصل الزوجان عن طريق أشخاص وسطاء. من زيورخ، صديقا الزوجان، ميشيل بيسو والدكتور زانجير، يدافعان عن ميليفا، ومن برلين، فريتز هابير يأخذ على عاتقـــه مصالح أينشتاين.

تسارعت الأحداث. استكانت ميليفا لردة فعل المواجهة وسقطت مريـــضة. ولعجز الأطباء عن تشخيص الاكتئاب العميق، تكلموا عن الـــسل. وأصـــبح مـــن الواجب أن يُعهد بالابنين إلى أصدقاء. حاول بيسو الخدوم جاهدًا أن يقـــوم بـــدور الموفقين، وأن يدافع عن إصلاح ذات البين. وأينشتاين، الذي كـــان فـــي البدايـــة متشككًا حول حقيقة هذا الداء، تزعزع، حتى إنه فكر في الذهاب إلى زيورخ، ثـــم تمالك نفسه. الطلاق، كما قال "مسألة حياة أو موت".

ولكي تتعقد كل الأمور، لم يكن الولدان على ما يرام. كـــان إدوارد يعـــاني ويجب أن ينتقل للإقامة في مصح. لكن الأسوأ هو ما سيحدث لهذا الولـــد الآســـر والمحيِّر الذي جمع بين المواهب الأكثر ندرة مع حساسية عرضة للمـــرض. أمـــا بالنسبة لهانز ألبرت، فإنه لم يعد يكتب إلى أبيه. ويتوق أينشتاين، كسعي أخير، أن يأخذه معه في برلين وأن يكون له بمثابة المعلم. نية باطلة أم عرض صادق؟ لـــم يسمح الاعتراض الصلب لميليفا بأية تسوية من هذا النوع.

من وجهة نظر ابنه، كان أينشتاين مجبرًا على لعب دور شخصية خبيثة، شخصية الأب الذي يهجر أمًا تعيسة ليستفيد من ثروته الضخمة. وبهذا الدور الصعب، قدّم أداء رديئًا. وأبرقت في خطاباته فرصة أن يكون له أب مثله، سيكون في استطاعته تعليم الكثير من الأشياء لابنه المحبوب كثيرًا. برهنة لم تستطع أن تتغلب على الأحكام المسبقة لدى هانز ألبرت. وبعد أن صار بالغًا، فإنه احتفظ بذكرى أب هادئ ونـاء: "لم أفكر في أنه قد يبدي اهتمامًا خاصًا بأخي وبي عندما كنا أطفالاً أبرياء".

لم تكن ميليفا قد شُفيت بعد، عندما، في ١٩١٧، سقط أينشتاين بدوره في خطورة المرض. ومرة أخرى، تركه اكتشاف نظرية ضخمة خائر النفس، مثل أمٍ غداةَ الوضع. لكن هذا لم يكن كل ما في الأمر، فها هو يعاني من آلام معدية مبرحة. فقد خمسة عشر كيلو واعتقد في نفسه وهو يرى هذا الهزال شديد القبح أنه أصيب بسرطان، وأنه حُكم عليه بالموت. إنه في الحقيقة يعاني من قرحة واضطرابات في الكبد. وهما مرضان قاسيان سيعاني منهما طوال الحرب. وتبدأ عزلته في إزعاجه. ويشرع في الإقامة في بيت إلزا. وها هما متقاربان، وهي منذ الآن التي ترعاه، لتصبح القيمة على أموره، ممرضته، وبشكل خاص طاهية مطبخه. وبعد أن كان يأكل أي شيء وبأية طريقة خلال عدة سنوات، عليه أن يخضع لقانون الحمية الغذائية في نفس الوقت الذي كان سكان برلين يعانون من نقص في المواد الغذائية. وتضمن الجارة العزيزة جدًا هذا العلاج الطبي ـ الذواقي، وبفضل أطباقها الصغيرة، تضمن شفاءَهُ. مترقية إلى ممرضة، تلاحظ النتيجة تبزغ إلى الدرجة المأمولة.

حتى الآن كان قد مر ست سنوات وهي تشتهي أن تصبح زوجة للأستاذ أينشتاين! وعند لقاءاتهما الأولى، عرف أينشتاين فورة مُحبَّة قوية، لا سيما وأن زواجه كان يسير إلى الأسوأ. كيف يقاوم مفاتن ابنة عمه بينما يستحضر، قاسي القلب، "البشاعة الاستثنائية" لزوجته، كيف لا تأسره طبيعتها المرحة والبشوشة التي تختلف عن المزاج الكئيب والعبوس لميليفا؟ يكفي النظر إلى الصور الفوتوغرافية.

مع إلزا لم تكن سوى الابتسامات، وسرور ظهورها بجانب رجلها العظيم، تشع من وجهه. ميليفا مكفهرة، ولا لحظة تبدو لائقة في عينيها لذكرى فوتوغرافية. وفي ١٩١٢، كان أينشتاين حبيس الالتزامات العائلية ويحافظ على نفسه في حماس حالات الحب المستحيلة. لم يكن قد طلق، لكن اللقاء حمل طعنة قاضية لهذين الزوجين في نهاية المسيرة. وما بعد ذلك ينتمي إلى إلزا، والانتظار سيكون طويلاً.

مع الانفصال، ربحت ابن العم العبقري، ولكن يبقى اكتساب اللقب، بقدر تمني أن تكون زوجة، وساء الأمر. شعر أينشتاين وقد صُدم بفشله في الزوج بمقت عميق للزواج. العلاقة الغرامية تبدو له كافية جدًا. كما أن العاطفة كانت قد انتكست. تفقد إلزا تميزها بالتناقض مع الأخرى: ميليفا الشرسة. يتبين لها إذ ترتد إلى نفسها أنها: برجوازية، أكبر في السن قليلاً من حبيبها، من الناحية الجسمانية عادية جدًا، ومن الناحية الشخصية بدون روعة بارزة. ولعل الطالب الرومنطيقي في البوليتكنيك لم يكن حتى لينظر إليها. لكن أينشتاين يقترب من الأربعين بأوهام على الأقل، والكثير من الوقاحة على الأكثر. وبالتدريج، انتهى إلى اعتبار أن الزواج من إلزا تسوية جيدة. قدمت له تلك الأنوثة المنزلية حيث ضرورة الرجل لم تعد في حاجة إلى إقامة الدليل عليها. إنها تنسجم مع كل احتياجات وغرائب العبقري صعب المعاشرة. وسيقيمان في نفس الشقة ولكن كل في وجهته. بالنسبة لإلزا، غرف الاستقبال ميسورة، بالنسبة إليه حجرة ومكتب، معتزل "متشرد". لم يجهز الزوجان غرفًا فقط ولكن مناطق منفصلة. لا يحق لها أبدًا الدخول إلى نطاقه، ولا تزعجه أثناء عمله، ولا أن تلمس أبدًا أوراقه. إنها تتكفل بممارسة الحياة الاجتماعية وتتركه لتفرداته. دون مجهودات كبيرة، على ما يبدو. ليس عالم الفيزياء هو من تزوجته، إنه الشخص البارز. إنها تترك الأول في عزلته البوهيمية وتبذل قصارى جهدها لتعطي الثاني المظاهر البرجوازية المناسبة لمقامه. ولم يكن على أينشتاين أن يتكيف، إلزا تقبله على ما هو عليه.. على ما سيصبح عليه. يضم السوق بحبوحة العيش المادية والراحة المعنوية. ويتيح له الزواج الثاني أناقة المظاهر. أليس هذا ما تمنته إلزا؟ بعد كل هذا الانتظار الطويل، كل التفاني الراسخ، يستحق منها ذلك إلى حد كبير.

في ١٩١٨، أينشتاين الذي لبس أخيرًا ثيابًا جديدة، اعتاد فكرة الزواج الثاني، وميليفا اعتادت فكرة الطلاق. وتمت تصفية التسويات المالية بين الوسطاء بيسو _ زانجير من جانب، وفريتز هابير من الجانب الآخر. وأتاح الوعد بتحويل مبلغ جائزة نوبل المحتملة إنجاز الأمر. في ١٩١٨ يستطيع أينشتاين إنجاز الخطوة الصعبة، وأقبل على الإقامة عند إلزا. ظهرت حينئذ أزمة ظلت مجهولة حتى نشرها في ١٩٩٨، في المجلد الثامن من "أوراق أينشتاين"، من تبادل رسائل غير منشورة.

كان أينشتاين، الذي أصبح يدير معهد الفيزياء النظرية للقيصر ولهلم، قد ألحق كموظفة إلس لوينتال، الابنة الأكبر لإلزا. لم يكن عمرها يتخطى العشرين، وهو يوشك أن يكون زوج أمها، إلا إذا حيكَ بين المسخ المبجل والفتاة الشابة في ربيع ١٩١٨ "شيءٌ ما"، دون أن يستطيع أحد قول المزيد عنه. كانت الصدمة على درجة جعلت أينشتاين لم يعد يعرف هل يرغب في الزواج من الأم أم الابنة! وإلس، نفسها كانت ضائعة، وفي محاولة لأن ترى الأمر واضحًا، شرحت بإسهاب لجورج نيكولاي George Nicolai، صديق قديم لأمها ولمستقبلها.. لا تعرف ما سيكون. كشفت الفتاة الشابة بوضوح أن "ألبرت يتأهب للزواج مني أو من ماما". حددت بوقاحة ألمانية تمامًا أنها لم تشعر تجاهه بأي ميل جنسي لكنها مضطربة بسبب حبه. إنها تتساءل عن ردود فعل أمها. وتختم: "ما الحل الأفضل، لسعادتنا نحن الثلاثة وخاصة لألبرت؟".

نهاية القصة معروفة لكننا نجهل كيف تم حلها. هل تفاهم الأبطال الثلاثة وجهًا لوجه؟ هل تم في صمت إعادة كل الأمور إلى نصابها؟ ما الذي عبرت عنه هذه الواقعة ذات الطابع المسلي؟ هل بقيت في علاقاتهم؟ يلاحظ ليفنسون أن: "أسوأ ما في الأمر كان اللامبالاة العميقة لأينشتاين: كان مستعدًا للزواج من إحداهن أو الأخرى، الأم أو الابنة، تبعًا لما قد يخترنه. بحث عن الراحة في عالمه اليومي. كان الجنس شيئًا على حدة، لم يكن له ارتباطات ضرورية بالزواج[١]".

---

(١) Thomas Levenson, Einstein in Berlin, New York, Bantam Books, 2003.

يا له من درب تم اجتيازه منذ الخطابات الملتهبة لألبرت الشاب! أصبح الزواج "محاولة لا جدوى منها لإدامة ما لم يكن، في البداية، سوى أمر عارض". تفصيلة ذات دلالة: لم يقبل أن تستخدم زوجته "نحن" وهي تتحدث عنهما. إلزا، المحبوسة في وظائف المربية، والقيمة على البيت، ومديرة الأعمال، بل والأم، لم تعرف، بالنسبة إليها وحدها، كيف تسبغ ذوقها النسائي. بالنظر إلى أن السارق لم يكن عليه أن يبحث بعيدًا جدًا عن المال السائب. جذبت شهرته جمهورًا غفيرًا من المعجبات استمالهن مقدمًا. لم يكن أمامه سوى حيرة الاختيار تجاه تكاثر المغازلات الأكثر أو الأقل تحفيزًا، دون تعهد بارتباطات مستقرة ولا إظهار لحاملة لقب العشيقة. تلك المغامرات التي قلما كانت مستترة، أثارت العداءات المتتالية مع ميليفا ثم مع إلزا. مشهد الغيرة مألوف تمامًا في بيت أينشتاين.

وبالرجوع التاريخي، يبدو ترحاله العاطفي عرضيا. وفي المقابل، فإن سلوكه مع النساء، نقولها وليكن ما يكون عن المفارقة التاريخية: صراحته، تصبح جارحة أكثر فأكثر. أما صحبة الرجال فإن أينشتاين يتعهد العلاقات العقلية بالعناية. إنه يرتبط بالأكثر تألقًا، بالأكثر ذكاء: سجموند فرويد، برنارد شو، شارلي شابلن والكثير من الآخرين. ومع النساء، يبدو باحثا عن صحبة لا أكثر. كل الشهادات تتفق في هذه المسألة. "أينشتاين كان يحب النساء، لكنه لم يكن حريصًا أكثر في اختيار رفيقاته"، كما يلاحظ صديقه جانوس بليتش Janos Plesch. يبدو حتى إنه يفضلهن عاديات بشكل كاف، ومن تركن أثرًا منهن لم يتألقن أبدًا بسطوع ذكائهن، أو مواهبهن أو حتى جمالهن. منجذبًا إلى الرجال المرموقين ومغويًا بالنساء الشائعات، يقرن أبو النسبية الذكوري بالذكاء والإبداع، والأنثوي بالمتعة والمنفعة. وهو موقف شائع جدًا في عصره، لكنه يصعق في وسطه. زوجات أصدقائه من علماء الفيزياء، ماكس بورن، بول إهرنفيست وحتى الآخرين، هن نساء يلفتن النظر ويُعاملن بمثل معاملات أزواجهن. وأينشتاين مدرك ذلك ويُظهر تقديره لهن أكثر من زوجتيه وعشيقاته ويرتبط بهن بعلاقات من نوع آخر تمامًا.

حدث الطلاق من ميليفا في ١٩١٩. وبعد ثلاثة أشهر تزوج أينشتاين من إلزا. سيعالج الزمن الجراح، وسيستعيد الزوجان السابقان الاتصال وسيتبادلان الرسائل بغزارة. وهذا لا يمنع أن بعض نصوص أينشتاين، التي يتكلم فيها عن زوجته كمُستخدَمَة لا يستطيع فصلها، إلا إذا لم يقبل المحافظة على الزواج حبيس المهام المنزلية، بعيدًا عن كل حياة، وعن أي تدخل في حياته المهنية، كافية لإغاظة أنصار الحركة النسائية.

في هذا الضياع الزوجي، ليست هناك مشاطرة في الأضرار. ميليفا غارقة في حزن وجود فاشل، بينما ألبرت يرتفع من النجاح إلى النصر. عندما أشاد بإمكانية كل منهما أن "يعيد صياغة حياته"، كان يتكلم عن نفسه ونفسه بمفرده. يعرف جيدًا أن "دوكيرل" المهجورة، بالسوداوية في عقلها والقبح في جسمها، لن تجد فتى الأحلام. وبالفعل، لم تتزوج ثانية وظلت وحيدة في زيورخ حتى وفاتها في ١٩٤٨. نهاية حياة مفجعة، كدرتها الهموم المادية دون أن تضيئها مباهج الأمومة.

شهرة الأب البعيد التصقت بذكرى أينشتاين. كانت المسافة في البداية جغرافية. ومن برلين إلى زيورخ، يجب قضاء نحو عشر ساعات بالقطار. إلا أنه يسعى جاهدًا لرؤية ابنيه عدة مرات سنويًا وتظل علاقاتهم، حتى وإن كانت طائشة وصعبة، متواصلة طوال العشرينيات. فهو يتابع دراسات هانز ألبرت الذي حصل على شهادة مهندس من البوليتكنيك، وكان يشعر بالقلق دائمًا من الانحرافات النفسية لإدوارد. ويرى فيه أينشتاين العلامة المحتومة لوراثة ماريك. ألم تكن زوركا، أخت ميليفا، معتوهة ومحجوزة في ملجأ؟ وانتهى إلى تمنى أنه كان من الأفضل للولد ألا يولد أبدًا!

كان الوالدان يتصادمان كثيرًا، لكنهما يجدان نفسيهما وقد اتحدا لمعارضة زواج هانز ألبرت. وهو مشروع يعتبرانه جنونيًا. لم يكن الشاب قد تخطى العشرين عامًا، بلا أية وظيفة، وفريدا خطيبته، تكبره بتسع سنوات! ويعيد ألبرت وميليفا، على جيل مختلف، نفس حرب عصابات هرمان وبولين ضد خططهما

الزواجية الخاصة. وبنفس النتيجة: يتزوج هانز ألبرت فريدا. يستسلم أينشتاين، ويقابل الزوجين الشابين في برلين، ويتحدث عن رغبته في ألا يكون لديهما أطفال. وفي ١٩٢٦، يبشره هانز ألبرت، الذي كان قد شرع في الحصول على دكتوراة في الرياضيات، بمولد وريث. وفي سنوات الثلاثينيات، سيهاجر هانز ألبرت إلى الولايات المتحدة، وسيقيم في كاليفورنيا، ولن يكون له بعد ذلك سوى صلات عرضية بوالديه. أما ميليفا، فتبقى في سويسرا مع إدوارد.

والأزمة التي كان يخشاها كلاهما تنفجر في ١٩٣٠. على أثر إخفاقات عاطفية، يحمل الشاب ضغينة جامحة ضد أبيه. ويحاول أينشتاين، وقد وقع في كرب، أن يعالجه من الاكتئاب. بلا جدوى: إدوار مصاب بالفصام العقلي. وتتعلل ميليفا بأمل أن يترك أينشتاين برلين، حيث إنه من جانب آخر هدف للفتن المعادية لليهود، ويعود إلى زيورخ ليرعى ابنه. أمنيات باطلة، لقد قلب صفحة سويسرا، وعندما يهرب من ألمانيا النازية، ستكون برنستون هي ملجأه وليس زيورخ.

وتجد ميليفا نفسها وحيدة مع هذا الابن المريض الذي ستكرس له بقية عمرها، تبذل قصارى جهدها في المحافظة عليه بالقرب منها أو تحضره لإقامات أكثر أو أقل طولاً. وأينشتاين الذي صار أكثر بعدًا من أي وقت مضى، لا يقدم سوى دعم مالي ويترك الأم تواجه وحدها لعنة الابن. وعندما يكون الانفصال عند نقطة الاختلال هذه، كيف لا يمكن التساؤل حول ما إذا كان الرابح لا يخنق الخاسر؟ كيف يمكن الانتقال من اتحاد ٥٠/٥٠ إلى هذا الانقسام ٩٠/١٠؟ قدر محتوم أم إجحاف؟

تحاشت السير الأولى السؤال. ذرف كتابها الدموع على ميليفا المسكينة دون عبوس تجاه أينشتاين العظيم. كان الأكثر شيوعًا مناقشة نظرياته العملية، منازعة مواقفه الفلسفية، وارتباطاته السياسية، لكن حياته الخاصة نجت من أية محاسبة. وبالعودة تاريخيًا، وخاصة النشر المتأخر جدًا للمحفوظات، تستعيد الأيقونة المقدسة نقائص وجهه الإنساني.

لم يكن الهبوط من قاعدة التمثال هذه دون مخاطر. لأن الإفراط في عدم الجدارة يعقبه قريبًا جدًا إفراط في الأمجاد. قد نرغب دائمًا في أن يكون الرجال العظام رائعين تمامًا. وفي حالة أينشتاين، كانت هذه الصورة الخادعة مُصانة بتعمد خلال سنوات بواسطة هيلين دوكاس. كذلك فإن الاكتشاف المتأخر لزوج مستبد استطاع أن يكون عالم فيزياء ذائع الصيت لم يخل من إثارة رد فعل محطم للأيقونات. ولن نحسب بالإضافة إلى ذلك الكتب والمقالات التي نشرت في الولايات المتحدة عن حياته الخاصة. لإعطاء صورة عنه أقل تملقًا، هذا ما يُشك فيه. وأفضل ما يمكن قوله، إن العالم الكبير قد يكون أبًا سيئًا بقدر ما هو زوج سيئ، وما هو أسوأ، أنه ليس سوى شخص شهواني تقل جدًا جدارته بالاحترام. من الصعب المحافظة على معيار مع شخصية لا معيار لها في هذا الجانب، ومن الصعب التسليم بكل بساطة بأن المواهب الأكثر سطوعًا في العلوم لا بأس من اقترانها بسلوك عادي جدًا في الحياة اليومية.

من بين التجريحات الموجهة إلى ذكراه، ليس الأقل إثارة للدهشة تمليكه استحقاق النسبية بدلاً من مشاركته فيها. فيما يخص بوانكاريه، لا تنقص التهمة أساسًا. لكن الأمر يتعلق هنا بعالم فيزياء فرنسي. واضع النظرية المساعد الذي تم إقصاؤه في الظل، إنه ميليفا. تلك الدعوى التي توسعت فيها بإسهاب عالمة الفيزياء اليوغسلافية ديسانكا تربوهوفيك - جوريك Desanka Trbuhovic - Gjuric في بداية الثمانينيات(١)، استأنفتها الصحافية الأمريكية أندريا جابور في كتابها "زوجة أينشتاين" وتجدد ظهورها بشكل دوري في الصحافة. "لقد تم أيضًا نسيان مدام أينشتاين"، عنونت صحيفة "ليبيراسيون" بظرافة. هل لموضوع الأبوة المخالفة للأصول أي أساس؟

لم يُطرح السؤال إلا بالنسبة للسنوات بين ١٨٩٧ و١٩٠٢، حيث إن ميليفا لم تكن تهتم بالمسائل العلمية بعد زواجها في يناير ١٩٠٣. لكن جزءًا من العمل الذي قاد إلى النسبية الخاصة تم طوال هذه الفترة الزمنية بالكامل، حيث قدمت ميليفا محاورتها الممتازة.

---

(١) Desanka Trbhovic, Mileva Einstein, une vie, op, cit.

قدم ذكاء وكفاءة ميليفا، أكثر من مجرد بوح بسيط. كان في استطاعتها أن تلفت نظره إلى أعمال ما، إلى مقالات يكون قد أهملها، وأن تثير اعتراضات وتبدي انتقادات. لكن أنصار "فرضية ميليفا" يذهبون إلى ما هو أبعد من ذلك: يرون أنها وضعت النسبية على الحلبة وأنها أخذت على عاتقها الصياغة الرياضية. لو أن هذه هي الحقيقة، فإنها تعتبر شريكًا بالفعل في الاكتشاف.

استندت ديسانكا تربوهوفيك على الكتابات، حتى الخاصة بأينشتاين الذي في خطاباته إلى ميليفا، شاركها في عمله بدقة تامة. جعلها "ندًا له" واستخدم صيغة "نحن" في ذكر بعض أعماله، تلك بشكل خاص التي تنتسب إلى النسبية. ويمكن لعباراته أن تصف فعلاً ببساطة عملاً مشتركًا، هذا حقيقي، لكن يمكنها أيضًا أن تعبر عن الرغبة في مشاركة المرأة التي يحبها في عمل حياته ويفعل ما يجعل عمله يقرب بينهما بدلاً من أن يعزلهما عن بعضهما بعضًا. من المستحيل الحكم. لكن، في هذه المراسلات، لم تكن ميليفا سوى موضع ثقة، لم تقدم أي إسهام شخصي.

هل سلمته ميليفا "الأسس الرياضية لأبحاثها[1]"، كما تدعي سيرتها؟ بالتأكيد لم يكن أينشتاين، خاصة في ذلك الوقت، عالم رياضيات عظيمًا، لكن الأسس الرياضية كان قد سبق أن وضعها هنريك لورنتز وهنري بوانكاريه. وهذا ما عرفناه. وسيقابل مصاعب رياضية حقيقية مع النسبية العامة، وسيطلب من مارسيل جروسمان مساعدته، ولن يجعل من ذلك سرًا. ولم تتطلب النسبية الخاصة، نفسها، أية كفاءة رياضية خاصة. ويظل من الممكن أن ميليفا قد تكون صححت بعض أخطاء في الحساب الذي كانت متعودة عليه. ذلك لا يجعلها شريكة.

ينهي أينشتاين بحث ١٩٠٥ الشهير حول النسبية الخاصة بشكر لميشيل بيسو، "للدعم الذي لم يقصر فيه أبدًا، والحث الثمين الذي أدين له به". هل يمكن تصور، بعد عامين من الزواج، أنه يأبى أن يقدم لزوجته شكرًا علنيًا يمنحه لصديقه؟

---

(١) المصدر نفسه.

يبقى في النهاية البوح بأن: "تقديم ألبرت أينشتاين إلى ميليفا مبلغ جائزة نوبل[1]". هذا الموقف في حد ذاته لا يقبل الجدل. إنه نتيجة اتفاقات سابقة في ١٩١٨. وعند حصوله، في ١٩٢٢، على جائزة نوبل بعد سبع عشرة سنة تأخير، ذهب إلى زيوريخ وأعطى ميليفا ٣٢٥٠٠ دولار، استثمرتها في العقارات. بهذه البادرة، ربما عرف أينشتاين أن هذه الجائزة تعود إلى زوجته بقدر ما تعود إليه، وأن هذه الهدية قد تكون بطريقة ما علامة تبكيت ضمير، لأنه أبعدها في الظل ظلمًا.

أمر غير معقول!. تستحق ميليفا، التي تعيش وحيدة، بلا موارد، مع ابنين على عاتقها، تأمينات مالية. ما المبرر أكثر من ذلك؟ أفضل ضمان، هو دفع ثروة. لكن أينشتاين لم تكن لديه أية ثروة. ظهر عندئذ رأى الوسطاء أن ضمان الفوز بجائزة نوبل آت. لم تكن تلك التسوية في حاجة إلى أي تأويل خاص. ومن جانب آخر، إنها طبقًا لبادرة من أينشتاين في بداية زواجه، كانت عائلة ماريك قد توقعت دفع صداق مقداره ١٠٠٠٠ فرنك. ورفض أينشتاين وحصلت ميليفا على صداقها بعد طلاقها.

فضلاً عن ذلك، لماذا لم تقل ميليفا أينشتاين أي شيء أبدًا عن هذا الأمر؟ كانت تراه يصعد القمة، بينما بقيت هي مع ابنيه، حيث كان الأصغر يوشك أن يغرق في الفصام. كانت عليها كل الالتزامات ليس فقط دفع حساباته، ولكن ببساطة أن تضع الأمور في نصابها. لو كان من الواجب أن نفسر بهذه الطريقة الخطابات التي امتلكتها، لكان من السهل لها تمامًا أن تفعل ذلك. هل امتنعت جبنًا؟ كفى! لقد برهنت طوال شبابها أنها كان لديها طبع قوي جدًا بروح التضحية؟ من الصعب تصور ذلك في مواجهة رجل سيئ الصحبة أيضًا. باختصار، لو أن ميليفا كان لديها ما تقوله، لكانت قد قالته ولا قيمة للادعاء بالكلام بدلاً عنها.

---

(١) المصدر نفسه.

لماذا إذن تدبير كل هذه القصة؟ ديسانكا تربوهوفيك صربية مثل ميليفا، والوطنية تلهم كل مسعاها. وهي لا تخفي ذلك. "(...) لنا جميعًا الحق في أن نكون مزهوين، نحن اليوغسلاف الآخرين، وهي تنتمي إلى شعبنا(١)". يتعلق الأمر بإعطاء الصرب جزءًا من النسبية. لم تستصحب السيرة بحثًا تاريخيًا، لقد أقامت تظاهرة بكل ركاكة بمثل هذا الأداء. ونضيف أن ديسانكا تربوهوفيك قد واجهت أكثر المصاعب ضخامة للنجاح في دراساتها العلمية الخاصة. مثل ميليفا. التطابق واضح إذن. ومن خلال بطلتها تمجد السيرة المرأة الصربية. والتكريم الذي تحاول أن تنسبه إلى بطلتها تستحقه هي أيضًا.

لم تكن ميليفا أينشتاين مساعدة ابتكار النسبية، ولم تكن أيضًا إناءً بسيطًا لدى رفيقها العبقري. ساعدته بالإغداق عليه بتشجيعاتها، بأن أتاحت له صحبة رقيقة ومجربة. كان أينشتاين في حاجة إلى هذا الدعم لراحة مسعاه، لكنه عرف كيف يجده في مكان آخر عندما لم تعد هناك لتوفره له. وفي آخر الأمر، السؤال سيئ الطرح دون شك، والأفضل التراجع عنه والتساؤل مع فرانسواز باليبار: هل كان لأينشتاين أي دور في حقيقة أن ميليفا لم تصبح عالمة فيزياء مشهورة؟(٢)".

سؤال قادها إلى مقارنة مزعجة بين الزوجين أينشتاين والزوجين كوري. كان اكتشاف الراديوم مغامرة زوجين بكل معنى الكلمة. وكان بيير كوري يحافظ دائمًا على وضع زوجته في المقدمة، ويحابي مصيرها العلمي. والتماثل جذاب، لكن، على وجه الدقة، يجب تدقيق النظر فيه. ليس هناك ما يثبت أن ميليفا أينشتاين تحمل داخلها عبقرية الفيزياء مثل ماري كوري. ولنلاحظ ببساطة أنها لم تستفد حتى من الدعم الزوجي. ومع ذلك، كان أينشتاين الشاب يتمنى زوجة من نوع كوري، وزواجًا مؤسسًا على تحالف قائم على المساواة والاندماج في مشروعه العلمي الضخم. ثم، تخلى عن حلمه بازدواج مختلط؛ ليكتفي بسادة بسطاء. هذا أمر مألوف جدًا. قد يفاجئ ذلك أينشتاين، ومع ذلك... بعد الرضى برؤية ميليفا تقلص

---

(١) المصدر نفسه.

(٢) Francoise Balibar, Einstein. La joie de la pensee. Op. cit.

دوره المنزلي، تزوج إلزا التي تبين أنها الأكثر نفورًا بكثير من الفيزياء _ "ليس هذا ضروريًا لسعادتي!" _ واكتفى بغرس الحد الأدنى من العادات الطيبة، بل الصحية الأولية، في خشونة زوجته. ويعترف أينشتاين بضيقه: "أنا سعيد بأن زوجتي ليس لديها أية معرفة بالعلم، أما عن زوجتي الأولى، فكان لديها الكثير من هذه المعرفة!". كيف يمكن تفسير أن هذه المقاومة للتقاليد عقلاً وقلبًا، ستتكيف مع نموذج برجوازي، كان قد أدانه بشدة في شبابه؟ التخلي عن تشددات شبابه كانت شائعة إلى حد أنه لا يتذكر أي تفسير خاص إذا لم يكن حول عمل لأينشتاين. يظهر التناقض كبيرًا إلى هذا الحد بين سمو أفكاره، متانة خلقه وتفاهة سلوكه الخاص الذي يجب أن نحاول فهمه.

ربما يجب البحث عن أسباب هذا الابتذال في الشعور، الذي أصبح لديه بسبب تفرده، "الأساسي في حياة رجل من نوعي يقوم على ما يفكر فيه وعلى أسلوب تفكيره، وليس على ما يفعل أو ما يعاني". العبارة جميلة لكنها خطيرة، لأنها تعفي بسهولة كبيرة من اختبار الأفعال. كذلك فإن هذه الأولوية للتفكير تعود غالبًا إلى تجميل البعد الفردي تحت قناع الضرورة الأرستقراطية.

ألم يجعل أينشتاين من صرامته الفكرية عذرًا مريحًا أكثر من اللازم؟ ألم يجد في عبقريته المبدعة إعفاءً مفرط السهولة للتملص من أعباء الحياة اليومية؟ رفع فكره إلى هذا السمو يتيح له أن يضرب صفحًا، بكل صدق، عن واجبات أكثر سوقية. وعندما يتعلق الأمر بالأفكار العلمية، يلاحظ أن الشباب الثوري، في أغلب الأحيان، يصبحون برجوازيين محافظين تمامًا. ولا شك أنه لم يرغب في رؤية سوى هذا القانون، لكي نتكلم بلغته، الذي لا يتغير، حتى يتم نقله من المجال العلمي إلى مجال الحياة الخاصة.

أما وقد التحق بمجال "غير المستنيرين" الذي كان يستنكره بشدة، كبح أينشتاين بنية شخصيته دون أن نستطيع إعفاءه من المسؤولية تمامًا، دون أن يُحَمَّل لذلك بذنب يتعذر إثباته.

ولعل سنوات المحن تلك، التي أتت بعد الجهد الهائل الذي أتاح لـه إنهـاء النسبية العامة، قد شهدت توقفًا في عمله العلمي. ليس هذا صحيحًا. لقد انقض دون أن يستعيد أنفاسه على علم كون الكم وموجات الجاذبية والديناميكا الحراريـة دون حساب لأعمال التبسيط. خمس عشرة نشرة علمية بين ١٩١٦ و١٩١٨. لـم يكـن العلم مهمة تكميلية، إنه القوة التي تتيح له أن يصمد. العالم يحترق، حياته الخاصة محزنة، كريهة، لم يعد هناك ملجأ سوى الأبحاث. تلك هي اللحظة أو لا تكون أبدًا للتوفيق بين نفسه والكون.

الجاذبية من هذا الجانب مألوفة وتنتهي تقريبًا إلى إهمالهـا. وحـدهم رواد الفضاء الطافون في انعدام الجاذبية هم الذين يهبون لنا إدراكًا كاملاً بحالة وزننا. لا نقوم بحركة، ولا ننجز فعلاً دون أن تواجهنا الجاذبية. وأي اكتشاف داعم في مثل هذا الموضوع يجب أن يكون له وقع مهم. في حالة النسبية العامة، كـان يجـب الانتظار ثمانين عامًا لكي يظهر أول تطبيق. وهو متواضع جدًا في الحقيقة. إذا لم تتنبأ النظرية باضطراب الترددات في مجال الجاذبية، فإن تلك الترددات لا يمكـن تصحيحها، ولا يستطيع نظام التوجيه بالقمر الـصناعي، نظـام تحديـد الأمـاكن الكوني، أن يعمل بشكل صحيح. كيف أمكن أن يكـون لاختـراق نظـري بهـذه الضخامة نتائج عملية بكل هذه القلة؟ الإجابة، نعرفها: ألقى نيـوتن بظلـه علـى أينشتاين. في عالمنا، تسير الجاذبية النيوتنية بمنتهى الإتقان وتُعفى من الاصـطدام بالكميات الممتدة الأينشتاينية.

وإنه لعلى المستوى متناهي الكبر تتميز الجاذبية الجديدة عن القديمة، وتجد مجال توسعها. وأينشتاين، الذي أعطى مفتاح النظام الكوني، لا يستطيع التوقف في طريق بهذه الصلاحية. كان عليه أن يطبق نظريته على الكون في مجمله. ويصبح مؤسس علم الكون الحديث. وليس التساؤل حول طبيعة الكون أمرًا جديدًا في حد ذاته. وسبق أن تساءل الفيثاغورثيون حول ما إذا كان لا متناهٍ أو متناهٍ، وفي حالة الافتراض الأخير، تساءلوا حول طبيعته وما وراء حدوده. ومنذ ذلك الحـين، لـم تتقدم البشرية سوى قليل. لا تعطي الجاذبية العامـة لنيـوتن أي تـصور كـوني

متماسك. لم يكن علم الفلك، في بداية القرن العشرين هذه، دائمًا في حالة طرح للكون على بساط البحث. وبداية من ١٩١٦، تغير كل شيء. ألم يستطع أينشتاين الارتقاء بقوانين أقامها على بنية الكون؟ انطلق في مشروع في جرأة حمقاء: أن يستخرج من معادلاته بنية الكون نفسه. "أجازف بأن أجعل نفسي حبيسًا في مستشفى مجانين"، هكذا يعترف إلى إرنفست، وهو يخبره عن مخططه الضخم.

يحاول جاهدًا حساب مجال الجاذبية في أحوال خاصة، وعليه الآن وصفه في مجمله. وللنجاح في مثل هذه العملية، يجب معرفة، ليس سوى على وجه التقريب، توزيع الكتل التي ستولد هذا المجال. من الذي يمكنه إذن ادعاء معرفة ما يوجد في الكون؟ ربما تخفي ضخامة الكون فراغات عملاقة، نجوم هائلة تشوه كل شيء. من المستحيل الانطلاق في مثل هذا المشروع دون وضع افتراضات أولية. بالاستناد إلى الملاحظات الفلكية، سلم أينشتاين بأن توزيع المادة، التي تُجمل في ذلك الوقت في النجوم، منتظم تقريبًا، وسلم أيضًا، وهو ما يبدو مرجحًا، بأن هذا التوزيع مستقر مع الزمن. وهكذا يصبح المسح الكوني مبسطًا إلى حد بعيد.

لكن أينشتاين لا يكتفي بهذه الافتراضات التبسيطية. وتحت إغراء "ظهور فكرة عبر قوانين الكون"، يكوّن، قبل أي بحث، فكرة أولية عن هذا الكون الميتافيزيقي. يضع كمسلمة أن الكون لا يعرف سوى أن يكون دائمًا مماثلاً لنفسه، أي مستقرًا ومغلقًا. لم يخلق "الله" عالمًا آخر سوى هذا العالم، إنها مسألة جمالية يتعلق الأمر بترجمتها إلى فيزياء.

ويجد نفسه في مواجهة تساؤلات الفيثاغورثيين: ماذا يمكن أن تكون الحدود التي تؤكد هذا الانغلاق؟ تحمل النسبية العامة إجابة واضحة: لا توجد. الكون محدود في نفس الوقت، لا يمتد إلى ما لا نهاية، ولا نهائي، ليست له حدود. نسحب بعدًا ونفكر في سطح الأرض، هل هو لا محدود؟ بالتأكيد لا. يمكن قياسه إلى أقرب متر مربع. هل له حد؟ بالتأكيد لا، يمكن التجول فيه إلى ما لا نهاية دون الاصطدام مطلقًا بأي حاجز. في الهندسة المنحنية يوجد الانغلاق بدون حاجز، بطي سطح أو حجم على نفسيهما. غير أنه بواسطة النسبية المعممة، لا تظل

المسارات خطوطًا مستقيمة ولكن خطوطًا جيوديزية، مثل خطوط الطول على الأرض. وهكذا يمكن تخيل مسافر كوني يرحل على استقامة بلا انقطاع إلى الأمام؛ ليجد نفسه من جديد في نقطة انطلاقه دون أن يقابل مطلقًا هذا الحد الخلاب.

مسلحًا بمعادلاته، يشرع أينشتاين في وصف هذا النوع من افتراض الزمكان الذي يغلق كل ما هو موجود، النجوم و"سدمها"، التي سيتم خلال السنوات اللاحقة تعريفها على أنها مجرات. يجب القيام بحسابها، واكتشاف أن مثل هذا الكون لا يمكن بكل بساطة أن يكون ممكنًا. وبمنطق سليم، فإن كل هذه الكتل التي يجذب كل منها الآخر يجب أن تُحدث انهيارًا عامًا. غير أن علماء الفلك لم يلاحظوا أبدًا مثل هذا، ولا يوافق أينشتاين من جانبه أيضًا على كونٍ مطرود من المركز في حالة تمدد، ولا بكونٍ منجذب إلى المركز في حالة انهيار، فهو مع كون مثالي ومن ثم مستقر. وجد نفسه بين فكي كماشة بين افتراضه عالمًا "يشبه نفسه دومًا ومغلق مكانيًا" والنسبية التي "لا تتيح له ذلك بالفعل". وهنا، حيث يجب الاختيار الحاسم، قرر تبنى نظريته الخاصة حسب أفكاره. وإذا صح القول فإنه من أجل "التثبيت بالأوتاد" لهذا العالم غير الثابت، خطر له أن يضيف إلى معادلاته حدًا إضافيًا. سيتعلق الأمر بقوة تنافر توازن الجاذبية وتحافظ على النجوم على مسافة من بعضها بعضًا، دون أن تتقارب من بعضها ودون أن تتباعد عن بعضها بعضًا. لا ينجز أي اكتشاف، وليس لديه أقل برهان على هذه القوة. ويسلم بوجودها لهدف وحيد هو توازن معادلاته، والحصول على كون مستقر يتسق مع أحلامه. يتعلق الأمر بـ "ثابت كوني مجهول حتى الآن"، أطلق عليه "الثابت الكوني" ويرمز له بالحرف الحادي عشر في الأبجدية اليونانية: ل Lambda.

يشرع أينشتاين في العمل ضد أينشتاين. يرمم معادلاته بالاستعانة بافتراضات لهذا الغرض، وليس للبحث عن الظاهرة الفيزيائية التي قد تتيح التغلب على هذه العقبة. وفائدة هذه الترقيعات أنها تعطي دائمًا النتيجة الصحيحة؛ لأنه تم تقديرها من أجل ذلك. هذا هو إذن الكون "المغلق على نفسه، فيما يخص امتداده

المكاني وحجمه المكاني ثلاثي الأبعاد المتناهي"، الذي عرضه في فبراير ١٩١٧، في نهاية "طريق غير مباشر مرهق إلى حد ما"، كما اعترف هو نفسه. الحدث الأكبر في تاريخ العلوم: لأول مرة يتم وضع الكون على هيئة معادلات. هل هي صحيحة أم خاطئة، هذا أمر آخر.

ولأن الانتقادات لا تتأخر. ففي الشهر التالي، اندفع عالم الفلك الهولندي ويليم دو سيتير Willem de Sitter في علم الكون النسبوي وتوصل إلى نتيجة مختلفة تمامًا. رسم تصميمًا لكون منحن لكنه فارغ، بحيث يجعله وجود المادة الداخلة إليه في حالة تمدد. هذا الانحناء دون مادة، وعدم الاستقرار المَرَضي هذا غير مقبولين لدى أينشتاين. لكن دو سيتير عالم كبير وحساباته معصومة من الخطأ. أبرأ ذمته على أساس رياضي، لكنه قرر أن هذا الحل "لا يتفق مع أي احتمال فيزيائي". لا تبز المعادلات القواعد المقدسة. إلا أنها تبرهن على أن نموذجه ليس الاحتمال الوحيد.

أتى البرهان على نموذجه آخر الأمر بعد خمس سنوات، عندما أرسل إليه عالم النظريات الروسي ألكسندر فريدمان ملاحظةً يوضح فيها أن النسبية تتيح مجموعة حلول ديناميكية. وأكوانها من شتى أنواع الانحناء. وبعيدًا عن أن تظل بلا تغير، فإن بعضها في حالة تمدد والأخرى في حالة تقلص. رفض أينشتاين، من حيث المبدأ، هذا النوع من النماذج ونشر مقالة حاول فيها توضيح خطأ فريدمان. في ما يتعلق بالخطأ، كان خطأه هو الذي يجب أن يقر به في مذكرة تصحيحية. وبكامل إرادته في تقويض هذه الأكوان المشوهة، ضاع في معادلاته وكان عليه أن يعترف "كان اعتراضي مؤسسًا على خطأ في الحساب". وينشر الباحث الروسي في ١٩٢٤ ملحوظة أخرى ملاحقًا برهانه. وتقع أعماله في عدم اكتراث كامل. وتوفي في العام التالي بحمى التيفوئيد.

قطعية أينشتاين هذه مدهشة، إلى حد أنه يتحمس لكل الباحثين الذين لا يخالفون كونه المستقر والمغلق. وهكذا تلقى في نوفمبر ١٩١٥، في الأسابيع التالية للعروض الأولى لنظريته، عمل عالم فلك ألماني شاب مستنفر على الجبهة

الروسية، كارل شوارتزشيلد Karl Schwarzschild. وجد هذا العالم الوقت لكي يطبق المعادلات الجديدة على مشكلة ذات مظهر بالغ البساطة: بنية مجال الجاذبية المتولد عن كتلة كروية. وأوضح أنها تؤدي إلى نتيجة مدهشة إلى حد بعيد. كلما اقتربنا من مركز الكرة، تصل اختلافات المجال إلى حد ينقلب عنده كل شيء. وهو ما يُعتبر: أن الزمن يحل محل المكان والعكس بالعكس، وتبدأ معاملات في الانحراف نحو الصفر أو حتى نحو اللانهائي. تبدو قوانين الفيزياء في التغير فجأة، لا يعود الزمكان هو الزمكان، ويهرب الواقع من كل شكلية معروفة: نهوي في مفردة. اكتشف شوارزشيلد ظاهرة الثقوب السوداء مقدمًا قبل نصف قرن. ولم يفهم أحد الدلالة.

ورأى أينشتاين أن هذا العمل "مثير للاهتمام إلى حد كبير"، وقدم ملاحظة شوارتزشيلد إلى أكاديمة العلوم في بروسيا في ١٩١٦. وهو تفتح في العقل، يتناقض مع التصلب الذي يُظهره ما إن ينال أحد بسوء كمال كونه.

أتاه برهان جديد في ١٩٢٧ عندما عالج المشكلة مهندس بلجيكي متكيف مع علم الفلك، أستاذ في جامعة لوفين، وكاهن بالإضافة إلى ذلك، هو جورج لاميتر Georges Lemaitre. منطلقًا من النسبية العامة ونماذج أينشتاين وسيتير، وليس فريدمان الذي يجهله، اقترح لاميتر كونًا في حالة تمدد ذات تناسق رائع. وبتطوير نموذجه، اكتشف، على أسس نظرية تمامًا، أن النجوم البعيدة يجب أن تكون في حالة ارتداد، وأن سرعتها أعلى رغم بعدها. وخاطر حتى بإعطاء صيغة لهذا التسارع. وكان رد فعل أينشتاين سلبيًا أيضًا مثل ما حدث في محاولات سابقة: "رياضياتك رائعة – كما يقول – لكن فيزياءك شنيعة". ولم يقدم أي نشرة عن مقالة لاميتر التي مرت دون أن ينتبه إليها أحد على الإطلاق. كانت الفيزياء قد اجتاحها جدال ضخم حول الميكانيكا الكمية، ولم تعد المسألة الكونية مطلقًا على جدول الأعمال. لا يتعلق الأمر بالنظرية، ولكن الرصد الذي يجعلها تبرز في الأحداث الراهنة.

في سنوات العشرينيات تلك، كانت هناك مسألتان يتركز عليهما انتباه علماء الفلك: تلك الخاصة بالإزاحة نحو الأحمر والأخرى الخاصة بالسدم. فمن جانب، يرصدون في ضوء بعض النجوم انزلاقًا في خطوط الطيف، وهو ما يفصح عن ظاهرة دوبلر، ومن ثم حركة بالنسبة للأرض، ومن جانب آخر، يتساءلون حول الطبيعة الدقيقة لهذه الأجسام السماوية التي يُطلق عليها اسم السدم. وفي قلب المناقشات، كان المرأة المسلسلة، وهو سديم يبدو مزحزحًا عند ٣٠٠ كم/ثانية.

هذا ما حدث عندما دخل إلى الخدمة تلسكوب مونت ولسون في باسادينا في كاليفورنيا. كان قطره ٢,٥ متر، وهو رقم قياسي في ذلك العصر. ووجهه عالم الفلك إدوين هابل Edwin Hubble على سديم المرأة المسلسة، وحسب بعده، واستنتج أنه يوجد خارج درب اللبانة. وأثبت البرهان أن الكون لا يقتصر على مجرتنا، لكنه يحتوي على آلاف من المجرات الأخرى. ثم انطلق هابل في عمل دقيق شاق حول هذه الإزاحات نحو الأحمر. حاول أن يقيس بالنسبة لعدد معين من المجرات مسافاتها وسرعاتها. وفي ١٩٢٩ نشر النتيجة على هيئة خط مستقيم رائع رتب عليه مجموعته. النتيجة واضحة: كلها في حالة تراجع، وكلما كانت أكثر بعدًا وأعلى سرعة، تبدو فارّةً. والنسبة بين المسافة وسرعة التراجع بنفس قيمة النسبة التي اقترحها لاميتر قبل عامين. هابل كان راصدًا، وليس عالم نظريات، وهذا هو سبب أنه لم يسمح سوى بتلميح نهائي حول تمدد الكون.

علم الفلك الذي هجره أينشتاين منذ نحو عشر سنوات سيُستدعى إلى ذاكرته. لقد تم حسم الرصد، يجب التسليم والتراجع عن كونه المستقر. وعند عودته من رحلة في الولايات المتحدة في ١٩٣١، ينشر مقالة ينكر خلالها علنًا نموذج ١٩١٧. ويلاحظ، مستعيدًا أعمال فريدمان التي كان قد استخف بها، أن النسبية العامة تنسجم مع كون في حالة تمدد، ويتكلم عن "تمدد"، تبعًا لقانون هابل. هذا الفرار العام للمجرات يوازن تأثير الانفجار إلى الداخل الناتج عن الجاذبية، ويجعل

الثابت الكوني عديم الجدوى. ويتخلى عن هذا المتغير لهذا السبب[1]، وينضم إلى علم الفلك الحديث الذي تشكل حول تصميم لاميتر. وبالضبط في نفس العام ١٩٣١، كان هذا الأخير قد استخلص أقصى نتيجة من نموذجه: بدأ الكون بـ "ذرة أولية" حاشدًا كل المادة على هيئة طاقة. وانطلق كل شيء من "انفجار هائل"، وهو ما سيُطلق عليه بعد عشرين سنة الانفجار العظيم.

نادرًا ما كشف أينشتاين عن خيبة الأمل الشديدة الذي كان عليه أن يعاني منها إثر مصائبه في مجال الكون. كان حدس الانطلاق لديه سليمًا: الكون منظومة منظمة والنسبية العامة تمثل مفتاحها. لكن ها هو قد اختار القفل الخاطئ. لم يكن ذلك خطيرًا، في حد ذاته، فالخطأ يمثل جزءًا من الأبحاث، حتى بالنسبة لمن هم أكثر شهرة. وطريقته في الخطأ أكثر إزعاجًا، وأكثر دلالة. استثمر أينشتاين أقل مما ينبغي في علم الكون. والأكثر ندرة في عام ١٩١٦، المعروف عنها أنها كانت مليئة بالمعاناة والقلق. ولا يمكنه في مثل هذه الحالة جعل حدوسه العبقرية تنبثق. ولكل نظرية من نظريتي النسبية، كان قد تأمل خلال سبع سنوات. لكنه جنى الكون عرضًا، دون أخذ الوقت اللازم للإحاطة بالمعرفة الفلكية ولجعل تأمله ينضج. لقد أظهر جرأة عقلية تقترب من الحدس. ومن فرط رؤية صياغاته النظرية مُثبتة في محكمة الرصد، لم يشك في أن الطبيعة قد تثبت صحة مخططه الكوني كما حدث مع انحراف الضوء ووجود الكمات.

إن استمراره في الخطأ أكثر إثارة للدهشة. يظل متجمدًا عند نموذجه ويرفض بطريقة رتيبة، دون اختبار نقدي، كل الافتراضات المختلفة. بعيدًا عن الكون المستقر، ما من سلامة! يبدو محملاً بالشعور الأكثر غرابة في المسيرة العلمية: اليقين. هذا سليل الإيمان. والعلم، نفسه، هو سليل الشك. غير أن أينشتاين كان متأكدًا من أن الكون يتطابق مع الفكرة التي أخذها عنه. وبالتصدي للنماذج المختلفة، فإنه لا يتساءل عن صحتها، إنه يبحث عن الخطأ.

---

(١) اكتشف علماء الفلك حديثًا أن تمدد الكون الذي يجب، تبعًا للنموذج الكوني القياسي، أن يتباطأ، فإنه، بالعكس، يتسارع. كما لو أن هناك قوة إضافية ذات أصل مجهول تضاف إلى التقهقر الوحيد الناتج عن الانفجار العظيم. ويمثل ذلك، تقريبًا، العودة إلى الثابت الكوني، يفرضه الرصد وليس حيلة حسابية، حيث يقدر علماء الفيزياء الفلكية أنه قد يطابق طاقة الفراغ الكوني!

وهكذا مضى إلى قاب قوسين من اكتشاف أكثر أهمية. محفزًا بأعمال دو سيتير وفردمان، ربما كان عليه أن يربط بين اسمه وتمدد الكون. وهو انتصار كان سيجعل النسبية العامة النسبية الشاملة. مثل هذا الانعطاف، الذي أتي بعد مسيرته اللامعة في عامي ١٩٠٥ _ ١٩١٥، يبدو غير قابل للفهم. ولا ينقص الأمر أسبابًا علمية. فمن جانب، كان أينشتاين متأثرًا جدًا بمفاهيم إرنست ماخ. بالنسبة لعالم الفيزياء التشيكي، تنتج الجاذبية بواسطة مجمل الكتل الموجودة في الكون. والنموذج المستقر والمغلق يتسق تمامًا مع هذا الافتراض. ومن جانب آخر، انطلاقًا من سنوات العشرينيات، كان تفكيره العلمي مركزًا على الكمات. ولا شك أنه لم يعط سوى اهتمام فاتر للمسائل الكونية. لم يحجب هذا الاهتمام، وتظهر المسيرة الأينشتاينية في هذا الشأن تصلبًا نادرًا ما كان يُلاحظ في أبحاثه السابقة، والذي كان في طريقه لأن يصبح السمة الغالبة لطبعه. وها هي إذن الحكاية التي ربما تعطي مفتاحًا لاكتشاف ما نشأ ابتداء من ١٩٢٥ بين أينشتاين وجماعة علماء الفيزياء، وهذا المفتاح، نسميه هنا "الرب".

والكلمة، كما نعرف، لا تُفزع هذه الجماعة الزنديقة. إنه يستعملها دائمًا في حديثه وفي تراسله معها. الرب غير الشخصي، رب بلا اسم وبلا وجه، ألوهية كونية لا يتردد في تسميتها "العتيق". ولا يتعلق الأمر بطريقة في الكلام، أو باستعارة، لأن أينشتاين لا يشك فيه: النظام الكوني ذو جوهر متعال، إنه الألوهية نفسها. ولا تحدد ميتافيزيقا الفيزياء هذه فقط فلسفته الشخصية، لكنها تمارس أيضًا تأثيرًا عميقًا على عمله العلمي. إنها هي التي تؤسس هذه المسيرة بالغة الخصوصية وبالتالي المبادئ، المبادئ التي تعتبر قواعد النظام الإلهي، لإعداد بنى فكرة تواجه الواقع. إنها بشكل خاص التي تضفي على فكره هذا الاتساق المهيب الذي يبطل كل الشراك، تلك القوة الصلبة التي تنتصر على الشك. كان يعرف الطريق، قبل أن يستكشفه. ومن الواضح أن المعتقدات العلمية _ الدينية قد لعبت دورًا أساسيًا في اكتشافاته.

النظام الذي كان يبحث عنه يجب أن يستجيب لمتطلبات معينة للكمال والتماثل والانسجام والوحدة. وما لا يتطابق مع معايير الجمال الكوني هذه لا يمكن إلا أن يكون باطلاً. كان أينشتاين مستريحًا في هذا اليقين بشططه الخاص على طريق النسبية العامة. في لحظة ينتاب المؤمن الشك. عند فشله في التوصل إلى جاذبية نسبوية تمامًا، اعتقد أن النظام الكوني ربما لم يكن بالغ الكمال كما تصوره. خطأ تام. لقد كان هو، أينشتاين، الذي أخطأ وليس هذا "الرب" الذي يحافظ على الكون بقوانينه. ووجد إيمانه به وقد تعزز.

يتحدث بكل سرور عن "التدين الكوني"، تعبير ملتبس، وغير ملائم بلا شك. ولفهم التمييز اللامع الذي وضعه ريجي ديبراي Regis Debray بين الروحي والديني، الأول يتعلق بـ : "الشخص وحياته الداخلية (...) اتحاد الروح مع الرب"، بينما الثاني "يميل نحو الجماعي، والاهتمام الحميم بما هو خارج الذات (...) بتعزيز ترابط الجماعة بكل أنواع ممارسات الفروض الدينية، حيث يتعرف كل واحد على الآخر. يبتعد الروحي عن مجال الحياة اليومية، والديني يشغله(١)". وبالتدقيق هكذا في معنى الكلمات، يتضح أن أينشتاين أي شيء سوى أن يكون "متدينًا"، وأن مسعاه روحي بعمق. مثل هذه الرؤية للحياة والإنسان تحول العمل العلمي إلى رسالة "دينية"، تثير الخيال وتسمح بكل أنواع الجسارة. ومنها، مثلاً، تحدي نيوتن.

غير أنه في السؤال الكوني، تعطلت الآلية. ما الذي حدث؟ يتحدى أينشتاين الكون كما تحدى الجاذبية، بالاعتقاد الوحيد بأن النظام بالغ الدقة يختفي تحت مظهر الأشياء، وبأن الذكاء الإنساني يمكنه ويجب عليه أن يكتشفه. ومن قضية لأخرى، لا يمكن للتعليل سوى أن يكون فلسفيًا، لأنه بالنسبة لعلماء الفيزياء لم تكن هذه الأسئلة على جدول الأعمال. وهذا الإيمان بالرب يتجلى محفزًا عند الشروع في البحث، ويمكنه أيضًا أن يصبح خطيرًا لو نوى المؤمن الاحتفاظ بالأسرار الإلهية. وفي مواجهة لغز الجاذبية، اعتقد أينشتاين تمامًا أن نظرية نيوتن لا يمكنها أن تتوافق مع الكمال الإلهي، لكن لعله ضل طريقه، عندما قرر أن المجالات الكهرومغناطيسية يجب أن تكون من نفس النوع.

---

(١) Regis Debray, Le Feu sacre, fonctions du relegieux. Paris, Fayard, 2003.

وليس ذلك كافيًا، لقد تخطاه أينشتاين في علم الكون بتصوره أن نموذجًا وحيدًا قد يمكنه الاستجابة لهذه المتطلبات الميتافيزيقية. وبالنظر إلى أن كونه المستقر، المغلق، الأبدي، ليس شيئًا مبتكرًا تمامًا. إنها صورة للكمال جاءت من عصر ما قبل العلوم. غير أن أينشتاين لم ير سوى أن هذه الفكرة قضية إيمان. التمدد، الذي ينبذ هذا الثابت الكوني السمج، ليس أقل روعة من الثبات. وبعثوره على حدس ما، فإنه يحكم مسبقًا على الحقيقة بدلاً من البحث عنها. غير أن هناك المزيد من الخيال في روح الكون، كما هو الأمر في روح الإنسان. ولكثرة تسميته بالنظام الإلهي، يصبح الإغراء لا يقاوم لوضعه مكان الرب للتحديد قبل أي اكتشاف ما على المرء أن يبحث عنه. وأظهر الحادث الكوني المزعج حدود ومخاطر المسعى الأينشتايني. تنبيه للمستقبل(١).

كانت النسبية العامة تعد بأن تكون سيدة الكون، لكن حكمها سيظل إلى أمد بعيد نظريًا. ولن يأتي حصادها الكوني الهائل إلا بعد حمل طويل جدًا، متأخر جدًا عن أن يتمكن واضعها من معرفة كنوزها.

الكون يدخل في التمدد والنسبية في الانحسار. لم تتم تحية المجمل النهائي لعام ١٩١٦ إلا من حفنة من المطلعين. لم يكن العصر مستعدًا له، ولا حتى الموضوع. والإثبات الشهير خلال كسوف ١٩١٨ هو الذي سيثير شغف الباحثين. وتتضاعف المقالات خلال السنوات ١٩٢٠ _ ١٩٢٣. ثم بعد ذلك السقوط القاسي، لم يعد علماء الفيزياء يهتمون سوى بما هو بالغ الصغر، ويتركون تلسكوباتهم لعلماء فلك لا يرغبون في الالتزام بجبر الكميات الممتدة. لم يكن "النسبويون" قد أصبحوا بعد سوى منتدى بالغ الصغر، طائفة تقريبًا. ومن ١٩٣٠ حتى ١٩٦٠ لم يكن لتدريسهم أية حصة. وفي برنستون، حيث استقر أينشتاين ابتداء من ١٩٣٣، لم تبدأ الدروس إلا في ١٩٥٢. وتصبح النسبية العامة "الحبيبة السيئة"، حيث تبدو

---

(١) لم تتوقف أبدًا المجادلات حول بنية الكون. وتبعًا للنظريات الأكثر حداثة المنشورة في ٢٠٠٣، قد يكون الكون على هيئة كرة قدم. ويماثل اثنا عشر شكلاً خماسيًا ملتصقة في كرة. وهذا الكون المجسم ذو الاثنى عشر وجهًا قد يكون إذن مغلقًا تمامًا لكن دون أن يكون له حدود بسبب ذلك. وتم تأسيس النموذج الرياضي على قواعد نظرية بحثه في ١٩٠٦ لأحد العلماء إنه هنري بوانكاريه!

مفرطة نظريًا، مفرطة رياضيًا، أكثر فلسفية منها علمية. بعثورها على ما هو جوهري، فإنها تفلت من الرصد. ولا ينتهي معها علماء الفلك من البحث عن تأثير أينشتاين في الأطياف الضوئية، وبالنسبة للظواهر النسبوية الأخرى، فإنهم يتعلقون بالتأملات النظرية البحتة في انتظار اكتشافات لا تحدث. واستطاع أحد علماء الفيزياء الحديث عن "الإنكار المتسامح للمجتمع العلمي خلال نحو خمسين عامًا". كانت التحفة الأينشتاينية في مطهر، وكان على التطورات في مجال الرصد أن تؤدي إلى خروجها منه.

احتاجت أولى الأقمار الصناعية للاتصال عن بعد إلى هوائيات استقبال ضخمة. وفي فرنسا، فإن تلك الخاصة ببلومير _ بودو Pleumeur _ Bodou، التي نُصبت تحت قبتها اللدائنية قد أتاحت أول اتصالات متلفزة مع أمريكا عبر القمر الصناعي تلستار. لكن المحركات الفضائية شهدت تطورات على درجة من السرعة حتى إنه، منذ ١٩٦٤، لم تعد هذه "الأذن الضخمة" ضرورية. وفي الولايات المتحدة، تتطلع مختبرات بيل إلى استخدم هوائياتها الفضائية لإجراء تجارب علم الفلك الإشعاعي. وعهدت بها إلى مهندسين شابين هما روبرت ولسون Robert Wilson وأرنو بينزياس Arno Penzias. وهما اللذان اكتشفا أنه بالرغم من كل جهودهما، لا يمكنهما أن يتخلصا من ضوضاء عمق تمثل عائقًا للأرصاد. وأيًا كان الاتجاه الذي يوجهان إليه الجهاز، فإنهما يلتقطان دائمًا نفس هذا الاهتزاز. وانتهى بهما الأمر إلى الاقتناع بأن ذلك لا يتعلق بالهوائي ولكن بالكون الذي يسبب "ضوضاء العمق" هذا. اكتشاف غريب، فالبث لا يصدر عن أجسام سماوية، ولكن من الفضاء نفسه. ويّ! الإشعاع من الأنواع شديدة الضآلة، فهو يماثل إشعاع جسم قريب من الصفر المطلق، هذا هو الأمر. لا مانع، فالفضاء، بصفته هذه، لا يمكن أن يكون مصدرًا لأي بث كهربائي لاسلكي. وتم التوصل إلى التفسير، منذ عدة سنوات سابقة، بواسطة علماء نظريات الانفجار العظيم. لقد قدروا أن الانفجار الأصلي كان عليه أن يملأ كل فضاء بإشعاع تناقص تردده عبر مليارات السنوات. ولم يبق سوى إشعاع أحفوري، مثل صدى بعيد تمامًا لحادثة أولى. ويتطابق ضوضاء العمق الذي سجله ولسون وبينزياس تمامًا مع التوقعات، ويثبت افتراض "الانفجار العظيم، الابن الشرعي للنسبية العامة.

وفي سنوات السبعينيات، والثمانينيات، تم اكتشاف أنواع جديدة من الأجسام السماوية. بعضها بعيد جدًا، صغير جديد، يشع طاقة هائلة، إنها الكوازارات، والأخرى تماثل نجومًا بالغة الكثافة تدور مثل الدوامات، وهي البلسارات. ومن حالة إلى أخرى، يتم التوصل إلى ظروف ملائمة إلى أقصى حد لرصد تأثيرات نسبوية. وفي ١٩٧٦، في منظومة بلسارين يدوران حول بعضهما البعض، توصل علماء الفلك إلى وجود موجات جاذبية. وكان أينشتاين قد تنبأ بوجودها في ١٩١٦ في ملاحظة تكميلية في المجمل النهائي. ولم تعط المحاولات الأولى لرصد وجودها على الأرض أية نتيجة. ولم يعد وجودها محل شك.

ثم تثبت الكوازارات وجود خدع جاذبية. وهو أيضًا أحد تأثيرات الجاذبية العامة. وبتصور كتل أكثر ضخامة إلى أبعد حد من كتلة الشمس، يصل الانحراف الضوئي إلى نسب كبيرة، حتى أنه يمكنه جعل صورة نجم صورتين. وبالفعل يظهر أن كوازارين قريبين جدًا ليسا سوى نفس الجسم الوحيد. ومنذ ذلك الحين، رصد علماء الفلك تشكيلاً أطلقوا عليه اسم "صليب أينشتاين"، وفيه كوازار وحيد يرسل إلينا أربع صور.

وأخيرًا ظهرت النجوم العظيمة لتلك العقود الأخيرة، وهي الثقوب السوداء. وهي أيضًا أبناء النسبية العامة وحتى الأكثر بكورًا، حيث وضع لها كارل شوارتزشيلد النظرية منذ ١٩١٥. وللتلخيص، فإن معادلة النسبية العامة توضح أنه، في مجال جاذبي لكتلة كروية، على بعد محدد من المركز، التي أطلق عليها منذ ذلك الحين نصف قطر شوارتزشيلد، يبدو الزمكان متفسخًا. وأوليًا، يتعلق الأمر بفضول رياضي بحت. وفي كل الأجسام المعروفة والقابلة للتخيل، يكون نصف قطر شوارتزشيلد أكثر قصرًا بكثير من نصف قطر النجم نفسه. وهذا الحد مفقود داخل الكتلة، إنه حد افتراضي ليس له معنى فيزيائي. ما من أحد لم يجرب تخيل ما قد يحدث لو أن كثافة المادة كانت مثل تلك التي يمر بها هذا الحد خارج الجسم السماوي بحيث يتواجد هذا الجسم غاطسًا بكامله داخل هذه الكرة السحرية. وللحصول على مثل هذه النتيجة، يجب أن تصل المادة إلى حالة من التكثف المثيرة للدوار، وهو ما لم يكن هناك في ذلك العصر من يمكنه حتى تصورها. ويتوقف

علم الفلك خلال ما يقرب من نصف قرن في منتصف طريق الثقوب السوداء، لانعدام القدرة على تخيل كثافات كافية لكي لا تكون تلك الكرة السحرية محصورة داخل النجم، ولكن، بالعكس، أن يتم حبسها.

في الستينيات، تكتشف فيزياء النجوم التي تعرض دورة حياة نجم ما، أن هذه الدورة تنتهي بانهيار كارثي، وأن هذا الانفجار إلى الداخل ينتج عنه أجسام بالغة الكثافة، وأن هذه الكثافة النهائية تزداد مع الكتلة الأولية. وبالنسبة للنجوم الضخمة، العملاقة، فإن الانسحاق الجاذبي يأخذ نسبًا كبيرة، حتى أن الجسم المتبقي، الجثة النجمية إذا صح القول، يتقلص إلى حد يتخطى حد شوارتزشيلد. ما الذي يصبح عليه جسم يهوي إلى داخل هذه الكرة السحرية؟

في نهاية السبعينيات، رأى علماء الفيزياء الفلكية أنه يمكن استمرار الفيزياء إلى ما بعد الحد المنذر بالسوء. ومن حساباتهم ظهرت الثقوب السوداء، نجوم تولدت عن انفجار ضخم إلى الداخل حتى أن الكثافة تصل محليًا إلى قيمة هائلة تغلق المكان على نفسه. ويقع الضوء في الفخ ويسقط بدلاً من أن يهرب. ويصبح الجسم غير مرئي على الإطلاق من الخارج. وأطلق عالم الفيزياء جون ويلير اسم "الثقوب السوداء" على هذه القبور النجمية. لكن آبار المكان هذه ليست مغلقة إلا من وجه ما. إنها لا تدع شيئًا يخرج، لكن يمكنها أن تسحب كل شيء. هذا المجال الجاذبي الهائل يغير شكل المكان على مقربة منه تمامًا ويجذب كل ما يمر بالقرب منه. وبانحدار هذا الانحناء الجاذبي المثير للدوار، تتسارع الجزيئات، وتصل إلى طاقات بالغة الارتفاع قبل أن تتم هذا الغوص الكبير. ويجب أن يكون الثقب الأسود، ذو الطبيعة غير المرئية، محاطًا بإشعاع كثيف يبث مادة متسارعة بهذه القوة الجاذبة إلى المركز. حدد علماء الفلك "بصمة" مشعة، تنفث الأشعة السينية، وانطلقوا إلى البحث عن الثقوب السوداء. والحصاد وافر في الوقت الراهن... ويبقي الفرز. وبعض الثقوب المرشحة مطعون في صحتها، والأخرى كان عليها فورًا منذ وقت قصير أن تجرب حظها. والأكثر حداثة توجد حتى في وسط مجرتنا درب اللبانة.

أصبحت الثقوب السوداء، أبناء النسبية العامة، نجومًا في علم الفلك. وباستمرار تنشر المجلات العلمية أعمالاً نظرية جديدة أو أرصادًا جديدة. ولا أحد يشك بعد في وجودها. ومما يؤسف له بشدة أن أينشتاين بتلقيه لمقالة شوارتزشيلد، أخفق في تجربة التفكير الرائعة هذه: لنتخيل كثافة ضخمة حتى أن بُعد النجم يصبح أقل من ذلك الخاص بالدائرة السحرية، ما الذي قد يحدث؟ لكن، في ذلك العصر، كانت الانفجارات إلى الداخل التي تميز موت النجوم مجهولةً، ولم يكن ممكنًا فهم نجوم النترونات والأجسام الأخرى بالغة الكثافة، وبدا المدى الذي حدده شوارتزشيلد لا يمكن تجاوزه في الواقع، وبالتالي، لا يثير اهتمامًا بالنسبة للنظرية.

بعد ثمانين عامًا من اكتشافها، فرضت النسبية العامة نفسها كمبدأ منظِّم للكون. والكون الذي أظهرته لنا ليس ذلك الذي تخيله أينشتاين، هذا حقيقي، لكن إذا لم يكن قد انطلق في هذا البحث المجنون، الذي لم يكن أي عالم في ذلك العصر يشعر بضرورته، لكان العلم دون شك قد شهد تأخرًا كبيرًا في هذا الاكتشاف. وبهذا المعنى، فإن الكون الحديث هو ابن أينشتاين إلى حد كبير.

# الفصل التاسع

## زمن المجد

فى ١٩١٩ يصل ألبرت أينشتاين إلى منتصف حياته، إلى الانقلاب الكبير. في أربعين عامًا، كان قد أسس المصير الذي اختاره، مسيرة العبقرية إذا صح القول، وعلى وشك موعد عظيم. كانت حياته عندئذ ناجحة، أي تتطابق مع رغباته، حيث تشتمل هي نفسها على نوع من الروائع. وحده ضد الجميع، يصبح ما أراد أن يكون. ليس فقط كعالم فيزياء، ولكن مجدد الفيزياء. وهذا التحدي الجنوني، الذي نهض به بشكل هامشي، لم يأت من أي جهة، مع عقل لمختبر وحيد. ليس هناك ما يمكنه إيقاف شيطان الإنسان هذا.

والنجاح العلمي مصحوبٌ بنجاح اجتماعي، لا يناسب أية "خطة لمهنة"، ولا أي طريق مطروق، إنه وضع معد على القياس. وإن لم يكن يملك لا القوة ولا الثروة التي لم يكن لديه سوى الحصول عليها ولا أكثر من الشهرة التي يستخف بها، فقد اكتسب تقدير أنداده الذين اعتبروه سيدًا محترمًا وجديرًا بالإعجاب. وأُعطي هذه الحرية القصوى التي كان يسعى وراءها منذ الكثير من السنوات. لا يعتمد على شخص، ويقوم بعمله كما يريد ونادرًا ما تكون الإلزامات الأكاديمية، التي كان ينصاع لها عن طيب خاطر إرغامية. حتى أنه حصل على رفاهية مادية كان يدرك قيمتها، إلا أنه لا يتكلم عنها. لقد ذلل العقبات، وقاوم الإغراءات. أراد أينشتاين أن يكون، وأصبح أينشتاين.

وينبئ هذا النجاح عن الجزء الثاني من حياته. سيواصل أبحاثه في مأمن من الهموم الرتيبة في النادي الأرستقراطي، ويسهب في الكلام مع علماء فيزياء عالميين عظماء. وسيتنزه من مؤتمر إلى مؤتمر، ويلقي محاضرات من جامعة إلى أخرى، ويجمع ألقاب الدكتوراه الفخرية، ولن يرفع رأسه عن معادلاته، إلا لكي يعزف سوناتة لبتهوفن أو يبحر وحيدًا في قاربه.

والطريق المطروق، لن يتبعه. وتلك الحياة الممهدة والمصانة كرحلة منظمة لن تكون من نصيبه. ويسترجع التاريخ المتغطرس الذي تحداه وفرض عليه وجودًا لم يكن يتوقعه ولا يتمناه. كان يريد أن يكون نفسه، ويكتشف أنه آخر. كان عليه أن يأخذ على عاتقه ما رفضه في حياته الأولى: الشهرة، وأن يكون يهوديًا، والعنف، والحرب والقطيعة مع المجتمع العلمي. إنها لمحنة قاسية لمن يريد ألا يتبع إلا نفسه. المصائر الفردية ليست خطية وهناك شخصيات غيرت التاريخ، بعد مأساة، أو مصادفة، أو إلهام. قلة نادرة هم الذين يعيشون تمزقًا بهذه القسوة، وبكل هذا الحسم، وفي هذه الحالة، غير القابل للمداواة.

في خريف ١٩١٩، لم يعد ألبرت أينشتاين سوى أستاذ جامعة ألماني ذى شهرة كبيرة، وفي ربيع ١٩٢١، رتبت له نيويورك لقاء مع رئيس الدولة، وهاجمته الصحافة، وصوره المصورون مرات عديدة، وهتف له الجمهور. وتحول العالم الذي ينال الإعجاب والاحترام إلى بطل شعبي، ونجم عالمي، هذا ما يقال في الوقت الراهن. كانت بعض المؤتمرات العلمية قد جعلته مغتبطًا، وها هو، الذي في كل مكان في العالم، يبتعد عن الجماهير. هذا التحول المحتوم يضع خلافًا حول التسوية التي يتم البحث عنها بإصرار بين هامشيته المتصلبة وشهرته المتزايدة. ومدفوعًا إلى مثل هذه التطرفات، لا تكتفي الشهرة بقلب العادات، بل تعوق الشخص نفسه. ويكتشف أينشتاين أنه فقد السيطرة على حياته، أنه لم يعد يتصرف بحرية، وأنه لن يتصرف بحرية أبدًا. ويجد نفسه سجين وهم يحمله حتى الموعد المحتوم في ١٩٣٩، ذلك الخطاب إلى الرئيس روزفلت.

وتبادر البيئة التاريخية من جديد إلى إفساد حكمنا. فهي تهب للأحداث، بمجرد وجودها، ضرورة مطلقة: "ما يحدث هو ما كان يجب أن يحدث!". لم نره في مسيرة القنبلة، وشأنه كذلك هنا. ولكون شهرة أينشتاين أمرًا معترفًا به، ننزع إلى استنتاج أن مبتكر النسبية حُكم عليه بأن يصبح الرجل الأكثر شهرة في عصره. ومع ذلك ولكوننا مازلنا في الرواية لعل صاحب الاكتشاف لم يتصور هذا التحول لعالم فيزياء. كثيرٌ جدًا البعيدُ عن المعقول.

كان على اكتشافات العقد ١٩٠٥ _ ١٩١٥ أن تجعل من أينشتاين عملاقًا في العلم، في مصاف فيثاغورس، كوبرنيكوس، جاليليو ونيوتن آخر، وليس بالتأكيد أحد تلك الشخصيات التاريخية، الأبطال، الأنبياء، المخلصين، الذين جلسوا على عرش معبد جميع آلهة البشرية. ومثل هذا التكريس يقتضي فعلاً كشفًا يفرض نفسه على الجميع. ليس هناك شيءٌ من ذلك لدى أينشتاين. على اعتبار أنه مسيح، ينقصه رسالة تقلب وعي البشر رأسًا على عقب. أعماله غير قابلة للفهم من قِبل عامة الفانين. وغداة الحرب العالمية الأولى، سُمع مئات من علماء الفيزياء يتحدثون عن النسبية الخاصة، وعشرات عن النسبية العامة، ويُعدون بالواحد من يفهمون هاتين النظريتين. من هو الذي أثار الجماهير في أي وقت بالمعادلات، ومن هو النبي الذي استطاع أن يجعل نفسه معروفًا دون أن يكون مفهومًا؟

ولم يكن حتى في حياته ما يمكن أن يلهب الخيالات. لم يحقق مآثر خارقة، لم يؤسس إمبراطورية، ولم يفعل معجزة. واكتفى بالتفكير وصياغة النظريات، على الأقل لو كان قد خرجت منها اكتشافات تقلب حياة البشر، لاستطاعت بينة الوقائع تعويض غموض الأفكار. ولكن لا. أربعون عامًا تفصل بين $E = mc^2$ وهيروشيما. وحتى مما يخالف الأصول، لا علاقة بين أبوة القنبلة النووية وتحويله إلى أسطورة. وفي غداة الحرب العالمية الأولى، كان عمل أينشتاين نظريًا تمامًا.

وهكذا كان حادث التوسط في القرن العشرين أكثر أهمية مما يمكن تخيله: تكونت خرافة شعبية تلقائيًا، على أفكار غير قابلة للفهم، بعيدة عن أي دعاية منظمة. وقد تفسر لنا هذه الظاهرة اليوم السلطة المطلقة للتلفزيون، غير أن أينشتاين تحول إلى أيقونة الأزمنة المعاصرة، نجم عالمي بالصحافة المكتوبة وحدها كحامل توسط. فما هي العلاقات السرية التي تأسست بين الجمهور وبينه؟

حتى ١٩١٤، لم يكن أينشتاين سوى رجل علم. وفي علاقاته، لم تحتل الشؤون العامة سوى مكان هامشي، ولا وجود لها في تصريحاته العامة. وفي أية لحظة، لم يتطلع إلى أية مهنة سياسية، أو، بشكل أكثر تواضعًا، أي تورط في النقاش الاجتماعي. وفي براغ، في ١٩١١، عندما وجد نفسه في مواجهة توترات قومية وعنصرية، فعل كل ما يمكن حتى يلزم نفسه بالابتعاد عن النزاعات.

لم يكن هذا الابتعاد خاصا بالتجاهل أو عدم الاكتراث. لديه آراء متميزة أيضًا. لكنه يحتفظ بها لنفسه، ويبدو أنه يجعل عمله العلمي مقترنًا بواجب المحافظة عليه في مواجهة السياسي وحتى الاجتماعي غالبًا. مشاهد معني وملتزم، متمرد حازم ولكن ليس محاربًا، لم يكن يفعل سوى ما يشاء، دون الادعاء بتغيير العالم، ولا حتى فرض رأيه. ينشر أبحاثه ويحمي أفكاره. وإذا قام بصياغتها نظريًا، فإن ذلك يكون لنفسه. وفوق ذلك فإن اختياراته تعود إلى المزاج بمقدار عودتها إلى العقل. ليس في حاجة إلى أي تحليل عقلي ليكره العنف والعسكريين، ليحتقر الثروة والأعراف الاجتماعية، ليرفض المعتقدات المختزلة إلى نوع من الخرافة. لكن لن يكون أينشتاين لولا أنه لم يرغب في إعطائه في مجمله بنية منطقية، وتماسكًا عقلانيًا. وهنا كما هو الأمر في العلم، يتم التأسيس انطلاقًا من المبادئ، بواسطة تسلسل منطقي من الاستنباطات. لم يكن التنافر امتيازًا له، ومن وجهة نظره، فإن ما قد يمضي دون تفكير سيكون أيضًا أفضل عند التفكير فيه.

في البداية يكون التفكير. منطقية النظام الشامل، عقلانية التفكير البشري وبين الاثنين، الاقتران الإعجازي للعلم الذي يجمع بين أحدهما والآخر. وهذا البحث لا يمكن إلا أن يكون فرديًا. وخاصة لدى العالِم الذي "يصبح، من وجهة النظر الاجتماعية، فردانيا منذهلا لا يُعتمد عليه، أو على الأقل نظريًا، ليس لديه للآخر سوى رأيه الخاص". لم ينحرف أينشتاين عن طريقه منذ أزمة سنواته الاثنى عشر. عُرف دائمًا برفضه لكل الأنظمة: الكنائس، الأمم، الأحزاب، المذاهب، التي تنشد أن تملي عليه تصرفه، ولا يعرف تفكيرًا إلا تفكيره، الذي حدده بنفسه، لاستخدامه الخاص. وهذا النظام، الذي أضر به كثيرًا في شبابه، يحميه في سن رشده.

هذه "الروحية الكونية" التي جعلت من مهنته كهنوتًا ومن بحثه ميتافيزيقا، تصبح طموحه تمامًا، ووطنه، وهواه، وجذوره ومثله الأعلى. ولا يمكن لعلم بهذا السمو إلا أن يتوافق إيقاعه مع الوعي. ونفس العقل الذي يجعلنا نكتشف نظام الطبيعة هو الذي يعطينا أيضًا أسس علم أخلاق شامل في صورة حقيقة علمية. إنه يؤسس الوجود ويحدد حكمه.

لا يمكن لعمومية العلم أن تتوافق مع الحدود. لا يرى أينشتاين في الأوطان، والعشائر، والدول والإمبراطوريات سوى آثار باقية، وفي القوى العسكرية سوى الفظائع. وكعديم الجنسية لرفض القومية، يصبح مواطنًا عالميًا بتمسكه بقيمه الشاملة. "لم أستقر على أي جانب. أبحرت بلا توقف إلى المستقبل، غريبًا في كل مكان"، هكذا يكتب.

تراتب القيم، الارتياب تجاه السلطة، والتضامن، والتسامح وحقوق الشخص، ترتكز القواعد الأخلاقية على الضرورة العقلية. لم تكن لديه إلا أكثر تشددًا. هكذا وجد نفسه من دعاة السلم، اشتراكي ولكن أيضًا "يهودي سيئ"، أي منفصل عن دين وتقاليد أسلافه.

إذا أوجزنا الأمر كله، فإن "تفكير أينشتاين" يجمع فردانية تقترب من الفوضوية مع عالمية محبة للسلام، مع عقلانية روحية، ومع اشتراكية إنسانية. هذه الحكمة للاستخدام الشخصي، ولا يقصد أن يؤدي على المسرح العام دور الأنبياء، ولا الوعاظ، ولا حتى علماء الأخلاق. إنه عالم فيزياء وهذا يكفيه.

رزانة لا يمكنها مقاومة موجة توفيقية. سيان كان يريد أم لا فإن آراءه، وأفكاره توجد في الساحة العامة وتشارك في إعداد الخرافة. الاحتفال بأينشتاين، هو، إلى حد ما، تبني لقيمه. ومن خلال التعاطف والتنافرات التي يُلهم بها، فإنه يتصرف ككاشف لعصره. "ما كان حتى الآن رأيًا بالنسبة له، تفضيلاً أو نفورًا يصبح التزامًا[١]".

بالنسبة إليه، يعني انتهاء النزاع زيادة على ذلك زوال غليوم الثاني وحكمه وهزيمة ألمانيا. وفي ١١ نوفمبر ١٩١٨، يكتب إلى عائلة وينتيلير: "خشيت الانهيار الشامل للنظام. ولكن حتى الآن، لا تنتشر الحركة بطريقة مؤثرة حقًا (...) يا لها من فرصة أن أستطيع الحياة بهذا الشكل. عندنا يتم القضاء على العسكرية والبيرقراطية تمامًا". إنه يتأجج بالنسبة للسلطة الاشتراكية الديمقراطية التي احتلت

(١) Jacques Merleau _ Ponty, Einstein, op/ cit.

مكانها. وتتقاسم الحركات الموجهة، الديمقراطيون المخلصون، الاشتراكيون المعتدلون، المتقيدون بحرفية الشريعة المدققون، أفكارها، وصرامتها، كما يبدو له. هذا إفراط دون شك. لأن جمهورية فايمر هذه، مفرطة الإنصاف بالنسبة لعصور الجهل هذه، تعيش في اضطراب منذ نشوئها وحتى نهايتها.

ومنذ الأيام الأولى، كانت مهددة باليسار المتطرف الذي يرغب في عكس النشاط الثوري ضد الاشتراكية الديمقراطية، من أجل الوصول إلى السلطة تبعًا للمخطط البلشفي. وكان الوسط الجامعي في حالة غليان. ولا يمكن لأينشتاين أن يظل على الحياد.

وفي نوفمبر ١٩١٨، بينما يجري التفاوض حول الهدنة، احتل طلاب متمردون الريخستاج. وفي جو محموم لمؤتمر دائم، يقررون حجز رئيس الجامع وفرض نظام ثوري. وفاجأ الأمر السلطات. واستدعت أينشتاين لمساعدتها. وكان معروفًا بآرائه اليسارية، الاشتراكية والمحبة للسلام، حتى إن البعض يصفونه بأنه "أحمر". وهو الوحيد، على ما يبدو، الذي يستطيع أن يتكلم مع هؤلاء الشباب المهووسين. أيقظ أينشتاين صديقه ماكس بورن ووافق الاثنان على القيام بدور الوسطاء في أتون الريخستاج. شقا طريقًا بين الحشد الهائج وأصبحا في مواجهة الشباب، السواعد المدرعة والشارات الحمراء، الذين يسيطرون على مدخل البناء. من المستحيل عبور الحاجز. ويعلن أينشتاين عن اسمه. ويقوده الطلاب إلى صالة المؤتمرات حيث ينعقد مجلسهم.

يمثل أمام مجمع محموم، تستولي عليه مزايدة مطلقة، تجهز لتنظيم جديد "ثوري" للجامعة. النظام الأحمر يطمح لأن يخلف النظام البروسي. وفي هذا الجو عالي التوتر، يفرض أينشتاينن معضدًا بمشروعيته، صوت العقل. إنه يقدم ولاءه للجان الجنود والعمال، لكنه يدافع عن الحريات الجامعية. ويحذر المستمعين إليه من انحرافات الثوريين اليساريين ومن دكتاتورية العمال، ويعلن دعمًا دون تحفظ للسلطة الاشتراكية الثورية التي احتلت مكانها. لم يبد الطلاب مقاومة للاقتناع وقبلوا الشروع في مفاوضات مع الحكومة. وكان على أينشتاين وبورن الآن

الحصول على موافقة الطرف الآخر. ذهبا للمثول أمام الرئيس فريدريش إيبرت Friedrich Ebert للتصديق على الاتفاق. لكنه كان لديه هموم أخرى تشغله: إنه منهمك في التفاوض حول شروط الهدنة. من المستحيل مقابلة الرئيس. ومرة أخرى، يؤدي اسم أينشتاين إلى نسف الحاجز. ويوقع إيبرت وهو مشغول الاتفاق الذي يسمح بتحرير رئيس الجامعة.

وفي نهاية هذا اليوم المضطرب، يشعر أينشتاين بإحساس مثير من أنه كان فاعلاً في التاريخ. ويبتهج: "الشباب الذين عاشوا كل ذلك لن يصبحوا برجوازيين صغارا قبل الأوان". إن انضمامه لجمهورية فايمار بلا قيد ولا شرط. وفي وقت ما، يصرف النظر عن مشاريع كان قد رغب فيها منذ بضعة أشهر بأن يعود إلى سويسرا للتدريس في البوليتكنيك. قرر أن يبقى في برلين، "المكان الذي أكون فيه أكثر ارتباطاً بعلاقاتي الإنسانية والعلمية".

وجد أينشتاين نفسه مسحوبًا في لولب التزام. وفي أغلب الأحيان، يكتفي بالتجاوب، بل الخضوع، لإلحاح أشخاص أو أحداث. وفي نطاق واحد، يتقدم غيره ويكافح دون تحفظ، إنه مجال حب السلم وما يلزمه، العالمية. وطوال حياته، نجده في اللقاءات، وفي الحركات المحبة للسلم. وحتى قبل أن يتعرض لحظوة التوسط، يأخذ على نفسه وضع شهرته في خدمة هذه القضية.

في تلك الأيام التالية للهدنة، يرغب مفكرون في تكوين لجنة مخصصة لمحاكمة جرائم الحرب التي ارتكبتها ألمانيا. وينخرط أينشتاين في المشروع ويدعو أستاذه الموقر هندريك لورنتز، إلى الانضمام إليهم. ويحلم منذ الآن بسلطة فوق قومية قد تعيد هذه المحاكم مع صلاحية عامة لمعاقبة كل الجرائم من كل البلدان. ألمانيا جديدة في طريقها للظهور، منقطعة الصلة بماضيها المحبذ للتسلط العسكري. هذه هي الواقعة، والقادم مرتقب بقدر ما يحدث.

وفي حماسة تلك الأيام الهوجاء، قلب صفحة ألمانيا البروسية والمحرضة على الحرب، وطمس، بشكل خاص، الحرب. لكنه كان الوحيد في هذا الموقف. لقد ترك النزاع المخيف بين الدول وحتى داخل البلاد جراحًا تتعرض في كل لحظة

لنقل العدوى. وبالنسبة لأينشتاين، يجب بأسرع ما يمكن إعادة ألمانيا إلى مكانتها داخل ائتلاف الدول. وفي هذه الحالة فقط، ستستطيع جمهورية فايمار فرض نفسها والاستعاذة بالتعزيم من الشياطين الألمان. لم يكن يفكر إلا في السلام، في الداخل كما في الخارج.

أعلنت سلطات الائتلاف حظرًا عشر سنوات على العلم الألماني. المزيد من الاتصالات الشخصية، مزيد من النشر، مزيد من الدعوات، والمزيد من التبادلات. المعيار عبثي. الفيزياء الفرنسية ستنقطع عن الميكانيكا الكمية التي ولدت في ألمانيا ابتداء من ١٩٢٥. وبالنظر إلى جنسيته السويسرية ومواقفه المحبة للسلم، يُستثنى أينشتاين من هذه العزلة، ويتلقى من ثم دعوات تُغضب بعض الزملاء الألمان. وفي ١٩٢٣، تمت دعوته إلى مؤتمر سولفاي. واهتم بالاجتماع كثيرًا، لكنه رفض المشاركة فيه ما دام العلماء الألمان مستبعدين. لم يقبل هذا الإبعاد.

وعندما أصبحت شروط السلم معروفة، خاصة التعويضات المفرطة التي فرضت بواسطة فرنسا، يعلن الطابع الذي لا يحتمل للمعاهدة بالنسبة للمهزوم. ويدرك لا واقعية هذه الشروط التي "تزين الأمور" لوجهة النظر الفرنسية. ويعيش، منذ ذلك الحين، في الهاجس "الذي لا تنبعث منه الفكرة الممقوتة للانتقام".

بعد عام من الهدنة، لم يعد أينشتاين عالم الفيزياء الغارق في الأبحاث، لقد قطع خطوته الأولى في الحياة العامة. وكانت هذه التربية السياسية فرصة لتعزيز إنسانية حصيفة لليسار على النقيض من ميول حزبية ثارت ثائرتها. ويحدد موقعه فوق المعمعة، بمنأى عن الأحزاب المتصارعة، في مستقبل مصالحة. ويصبح رجل سلم وحكمة، في أزمنة التصادمات والكراهية تلك. لكن المواطن العالمي لم يعد سوى شخص بسيط، شخص على موعد مع التاريخ.

مقالة ١٩١١، التي يدعو أينشتاين من خلالها علماء الفلك إلى قياس انحراف الأشعة الضوئية عند كسوف الشمس، نادرًا ما أثارت حماس أحد سوى المساعد الشاب في المرصد الملكي لبروسيا، إروين فرندليتش. وهو الذي نبه علماء الفلك الأمريكيين الذين كانوا في طريقهم لرصد كسوف ١٩١٢. ألا يمكنهم إضافة هذه

التجربة إلى برنامجهم؟ خط الظل يعبر البرازيل، والفرق في مكانها. هل سيمكن التقاط تأثير أينشتاين في صورة فوتوغرافية؟ جعل المطر والغيم الأمر بخلاف ذلك، ولم يتحقق الموعد.

تعلقت آمال فرندليتش من جديد بالكسوف التالي المتوقع في ٢١ أغسطس ١٩١٤ ويمكن رؤيته من روسيا. وفي هذه المرة، كان يريد أن يكون ضمن الرحلة. لكنه يعاني من مصاعب ضخمة في جمع التمويلات اللازمة. في ذلك الوقت، واجه أينشتاين حتى الإسهام بحصته لموازنة الميزانية. وفي النهاية، يشارك عالم الفلك الشاب أمريكيين لديهم معدات أفضل ويسافر إلى كريمي في صيف ١٩١٤. كان جاهزًا لتحقيق الرصد الحاسم عندما اندلعت الحرب العالمية الأولى. جندي احتياطي ألماني في بلد عدو، ووجد نفسه أسيرَ حربٍ ومعتقل. وانتهي الأمر بالروس أن أرسلوه إلى ألمانيا، أما بالنسبة للأمريكيين، فقد رصدوا، مرة الأخرى، الشمس وقد أخفتها السحب والمطر. لم يلح المحكمون في التجربة بالفعل على التحقق من انحراف الضوء. وحزن أينشتاين من هذه الأحوال الجوية غير المواتية التي كانت مع ذلك على وشك إنقاذه من إلغاء المحاولة مرتين.

وفي الواقع، كان قد أخطأ في حسابات الأولى بأن أعطى الانحراف قيمة ٠,٨٦ ثانية من القوس، ولم يحصل على النتيجة الصحيحة دقيقة و٧٥ ثانية من القوس، كما حدث في نوفمبر ١٩١٥. ما الذي كان سيحدث لو أن الشمس لم تكن في عطلة في ١٩١٢ أو ١٩١٤؟ أول احتمال متوقع، أن يخطئ علماء الفلك في أرصادهم، ويحصلون على قيمة موافقة للنظرية الجديدة. ولعل هذه النتيجة لم تتح المفاضلة بين الجاذبية النيوتنية والجاذبية الأينشتاينية. وفي الواقع، كان نيوتن يرى في الضوء سحابة من الجسيمات، أي أجسام متناهية الصغر. وما يقال عن "الأجسام" يقال عن "التجاذب". وكان عالم الفلك جوهان فون سولدنير Johann von Soldner قد تنبأ من ثم، قبل أينشتاين بقرن، بأن الضوء يجب أن يكون سريع التأثر بالجاذبية. بل إنه حتى حسب الانحراف الذي يخضع له شعاع ضوئي عند تماسه مع الشمس، ووجده ٨٤ ثانية من القوس، وهي نفس القيمة التي توصل إليها

أينشتاين. وفي القرن العشرين، كان قد تم إهمال أعمال سولدنير إذ أن النظرية الموجية قضت عليها نهائيًا، وللقول بأن أي موجة لا تنحرف بواسطة مجال جاذبية. ويفكر أينشتاين، الذي لم يُسمع أبدًا وهو يتكلم عن هذا الافتراض، في أن مثل هذا الانحراف يبرهن على الأساس المتين لافتراضه. لو أن الرصد كان قد أعطى نتيجة حاسمة، فلعله لم يكن يفوت علماء الفلك أن يخرجوا من جديد نتائج سولدنير. ولم يكن للنسبية العامة أن تدخل في أي سباق مع الجاذبية النيوتنية.

الاحتمال الثاني، وهو الأسوأ، أن يوفق علماء الفلك في الحصول على صور ممتازة ويقيسون، بالتالي، تأثيرًا أكبر مرتين من ذلك الذي أُعلن عنه. وانتهى أينشتاين، لقاء مواجهة حامية مع كمياته الممتدة شديدة الإزعاج، إلى الوصول إلى القيمة المناسبة. كم من السنوات، والإثباتات ومن التبريرات كانت ضرورية للتسليم بأنه لم يعالج المعادلات بهدف وحيد هو التوصل إلى نتيجة مناسبة؟ بفضل الله.. الغياث، فإن هذه المحنة حفظته.

حدث الكسوف التالي في ١٩١٨ وكان من الممكن رؤيته من الولايات المتحدة. ويحاول علماء الفلك الأمريكيون الموجودون في المكان التقاط صورتين فوتوغرافيتين بين سحابتين. وقليلة كانت المستندات التي يمكن استغلالها. ومع ذلك سوف يتم استخدامها بواسطة عالم الفلك الأمريكي هربر د. كورتيس Herber D. Curtis، لكي يثبت في ربيع ١٩١٩ أن تأثير أينشتاين لا يمكن رصده، وأنه غير موجود. وهو حكم يُظهر حكمًا مسبقًا عدائيًا شديدًا حول أفكار أينشتاين. "في الواقع، إنها النظرية نفسها، وبشكل خاص تمامًا أداتها الرياضية، هي التي لم يستطع علماء الفلك هؤلاء تقبلها" كما يقدر جون إيزنستادت[١]. والحق أن النسبية العامة، بإلزامها علماء الفلك بتغيير توجههم في الرياضيات الجديدة، جعلت مهمتم صعبة ويندر أن تكون شائعة في المختبرات. ومن ثم يتم تلقي تفنيدها كتنبؤ مناسب جدًا.

---

(١) Jean Eisenstaedt, Einstien et la Relativite generale, op. cit.

وكل ما يحصيهم أينشتاين بنفسه نصيرين متحمسين من بين علماء الفلك، رجلين استمالتهما مغامرة الكسوف: إروين فرندليتش وأرثر إدنجتون. نفس الولع جعل من الأول سجيناً لكنه جنب الثاني من أن يصبح كذلك. وفي الواقع، كان السير أرثر إدنجتون صاحبيا[1] متصلبا، أحد الصاحبيين المتصلبين. رفض ارتداء اللباس العسكري، وهو ما يقود، في غمرة الحرب، إلى حجز المتمرد داخل معسكر. عالم فلك ملكي معتقل بسبب التمرد العسكري، يا للعار! ولعل الطريقة الوحيدة لتجنب الفضيحة الحصول على تأجيل للتجنيد لكن، للوصول إلى ذلك، لعله كان من الواجب أن يُعهد إلى الصاحبي صعب المراس بمهمة ذات أهمية أكبر يكون فيها الوحيد القادر على الوفاء بها. وها هو إدنجتون على وجه الدقة، الذي يهتم بأفكار أينشتاين منذ ١٩١١، مرشح لرصد الكسوف.

لم يكن إدنجتون راصدًا فقط لكنه أيضًا عالم نظريات وعالم رياضيات. وقبل الحرب، كان يهتم بأبحاث أينشتاين ولم يوقف افتتاح العداءات التبادلات بين الجماعة العلمية. وفي ١٩١٦، يكتشف إدنجتون النسخة النهائية للنسبية العامة عن طريق عالم الفلك الهولندي ويليم دو ستير. وتحمس لهذه النظرية الجديدة التي يعتبر أحد القليلين الذين يفهمونها. وحدث عندئذ أن اقترح على الجمعية الملكية لعلم الفلك في لندن إثباتًا لتأثير أينشتاين خلال الكسوف الشمسي في ٢٩ مايو ١٩١٩. وستكون الأحوال، كما أشار، مناسبة بشكل خاص. فمن جانب، يعبر خط الكسوف خطوط العرض القريبة من خط الاستواء في إفريقيا وأمريكا الجنوبية ويتيح الأمل في أحوال جوية جيدة. ومن جانب آخر، سينفصل القرص الشمسي عن مجال نجوم لامعة جدًا، نجوم القلاص، مما سوف يسهل الرصد. وتم إنجاز الأمر، سيجهز رحلات مفترضة بدلاً من السأم من الانتظار في معسكر. ويجعل إدنجتون قناعته بالأحرى في الدفاع عن مشروعه الذي لا يعطيه فقط قيمة علمية. فروحه كصاحبي

(١) الصاحبي هو أحد أفراد شيعة الصاحبيين البروتستانتية، التي تدعو إلى السلام والبساطة وحب البشر. (المترجم)

تضيف بعدًا محبًا للسلم، بل وحتى ديني. فهو سيدعم المحبة بين الشعوب ويقدم إثباتًا بريطانيًا لفكرة ألمانية ولا يمكن لهذا الاكتشاف إلا أن يمجد الرب. المرام رائع، لكنه لا يتسق دون شك مع الحياة في ١٩١٧، السنوات الرهيبة للحرب العظمى. ولا تقل متابعة إدنجتون لمشروعه بذلك السمو الأرستقراطي، وبذلك الازدراء للاستعجال، الذي قد يقود برودة الطبع البريطانية إلى حدود السريالية.

ويتوقع إدنجتون رحلتين: الأولى سترجع إلى سوبرال في شمال البرازيل، والثانية، التي سيقودها شخصيًا، في جزيرة برنس في خليج جوينيه. ويكفي أن السلام قد يعود من هنا إلى هناك. وبتوافر الشروط في ١٩١٨، يشرع علماء الفلك في العمل. وسافرت الفرق في شهر مارس ١٩١٩، وعلى أن تحقق، كل بعثة على حدة، انحراف الأشعة الضوئية. وستعودان بعد ستة أشهر.

وفي ٢٩ مايو، في برنس، يتعرض إدنجتون لعاصفة هوجاء ويكتشف، وهو مرهق، السماء المكفهرة التي كان يخشاها. وفي لحظة مُقدَّرة، تحتل الشمس السوداء مكانها بين السحب. غير أن الفريق لا يتهيأ له سوى ثلاث مائة ثانية وثانيتين ليثبت على اللوحة الحساسة النجوم الغامضة التي يتم التنبؤ بها خلف الهالة الشمسية. وهو إجراء تم التأهب له لضمان أقصى ثبات للتلسكوب. وتم تكرار التجربة حتى في أقل البوادر. كان مساعد أول يغير اللوحات الفوتوغرافية الحساسة، بينما يحدد الثاني وقت التعريض ويفتح الغالق. "إنه مشهد ساحر لخيالات صينية"، كما سيقول إدنجتون. تم التقاط ست عشرة صورة فوتوغرافية. والصور الأولى لم تكن دون شك صالحة للاستخدام، لكن الأمر انتهى بالسحب إلى أن تبددت، وكان على الصور الأخرى أن تُظهر النجوم.

وحالما تم تحميض الصور السلبية، يحملق فيها علماء الفلك. كانت نجوم القلاص موجودة واضحة على اللوحات الحساسة الأخيرة. وقد ظهرت على الصور السلبية الساطعة التي تُبديها خارج المجال الشمسي. وللوهلة الأولى، تبدو مزاحة، لكن من المستحيل البت في الأمر.

وفي سوبرال، كانت الأحوال الجوية رائعة، لكن الأجهزة كانت، على ما يبدو، أقل في حسن أدائها. لا يهم، هنا أيضًا تم الحصول على حصاد طيب من النجوم. وتم إجراء دراسة النتائج بواسطة مرصد جرينويتش. وهو عمل كثير التدقيق، بل حتى مضجر، لإعادة تصنيف الصور، والتخلص من ظواهر التشويش، وحساب حدود الخطأ. وبعد إجراء هذا الحساب وإعادته، يصل علماء الفلك إلى نتائج تتفق جيدًا مع تأثير أينشتاين. والانحراف الذي تم رصده دقيقة و٦١ ثانية من القوس في أحد الجوانب ودقيقة و٩٨ ثانية من الجانب الآخر لقيمة متوقعة دقيقة و٧٥ ثانية من القوس.

وفي سبتمبر ١٩١٩، يعلم لورنتز بهذه النتيجة بواسطة إدنجتون، ويعتني بإبلاغ أينشتاين، الذي كان يلقي محاضرة عن البرقيات على تلاميذه. وقدم له المدرج هتافًا حماسيًا. وحالما رجع كان قد أرسل بطاقة بريدية إلى أمه لكي يعرفها بـــ "الخبر الطيب". ولم يكن قد تبقى لبولين سوى عدة أشهر في الحياة، لكنها لن تتوفى، مثل هرمان، دون أن تعرف أن ابنها نابغة.

وتحدد يوم التمجيد في ٦ نوفمبر ١٩١٩. وتعتزم الجمعية الملكية لعلم الفلك في لندن أن تجعل لهذا الحدث صدى عظيمًا. فتستنفر الصحافة وتجمع أكثر علماء الفلك البريطانيين شهرة. لكنها تفتقر إلى الشخصية صاحبة الشأن. في تلك الاحتفالات السنوية بالسلام، لم يكن من المتصور أن يقوم عالم، وهو سويسري، وهو أينشتاين، برحلة من برلين إلى لندن.

والجلسة، أو بالأحرى الحفلة، جرت في المنظر الفكتوري للجمعية المهيبة، وقد أخذت طابع المهابة وهي مثقلة بالانفعال. في الخلفية، صورة سير إسحاق نيوتن تبدو وهي تبارك الاجتماع من أعلى عليين علم الفلك. "كان الجو مثل مأساة إغريقية تمامًا، كما يروي أحد شهودها، الفيلسوف ألفريد وايتهيد Alfred Whitehead، وهو يصور لنا الجوقة التي تفسر قرارات القدر، تلك التي تظهر في سياق الحدث الفائق. كانت هناك قيمة مأساوية في ما هو مسرحي إلى حد بعيد، وما هو تقليدي واحتفالي جدًا (...). قوانين الفيزياء هي قرارات القدر". تم إعلان

النتائج، أكثر من تلك التي أعلنها عالم الفلك الملكي فرانك دايسون Frank Dyson. وكانت الأسابيع الطويلة من التشكك التي فحص خلالها الخبراء النتائج، قد تبددت، ولم يبق سوى الحكم. "بعد دراسة دقيقة للوحات الحساسة، كنت مستعدًا للتصريح بأنه لم يعد هناك أي شك، وأنها تثبت تنبؤات أينشتاين (...). الضوء منحرف بما يتفق مع قانون الجاذبية لأينشتاين[١]"، كما يقرر دايسون.

على أثر هذا الإعلان، يصبح أينشتاين الرجل الأكثر شهرة في القرن العشرين. كيف يمكن تفسير أن يجيء من مثل هذا السبب تلك النتيجة؟ النظرية جميلة بالتأكيد والإثبات رائع. هنا العبقرية منفردة وهي تجمع حساباتها غير القابلة للفهم، وهناك المستكشفون وهم يعودون من الرحلات البعيدة مع رسالة النجاح، وبين الاثنين، الإنسانية وهي تختلس من السماء أسرارها. وكان على ٦ نوفمبر ١٩١٩ أن يصبح حدثًا في تاريخ العلوم. في التاريخ قصير المدى، هذا مؤكد بشكل أقل. يدخل إثبات أي افتراض في منهج التطور العلمي ومثل هذه الإثباتات كشفت عن جانب جديد تمامًا من الواقع، قارة مجهولة في الطبيعة.

لنأخذ مثالين. على أسس نظرية تمامًا، يعلن بول ديراك Paul Dirac، في ١٩٣١، عن وجود مضاد للمادة تم اكتشافه بعد عام وموراي جيل _ مان Murray Gell _ Mann، في ١٩٧٤، عن تلك الكواركات التي قبلها كل علماء الفيزياء في السنوات اللاحقة. وفي أي حالة كما في الأخرى، يتعلق الأمر بثورات تصورية حقيقية. لنتخيل جسارة ديراك وهو يقرر بناء على معادلة ما، أن المادة يرافقها شقيقة سيامية مضادة، لم يرصد أحد أبدًا أي أثر لها، ولم تسلم أية تجربة بضرورتها. هل قلت "مادة مضادة"؟ أمر نظري بحت من الخيال العلمي. غير أن ظهور الجسيمات المضادة لم تجعل من ديراك نبي العصور الحديثة. وماذا عن الكواركات؟ لم تكن الفيزياء تشك بأنها توصلت بالبروتون إلى الجسيم الأولي،

---

(١) تم إجراء قياسات لهذا الانحراف انطلاقًا من إشارات أرسلتها المجسات الفضائية. الأولى في ١٩٧٩ بواسطة "فايكينجس" Vikings، والأخيرة في ٢٠٠٣ بواسطة المجس كاسيني. ولقد أثبتت تمامًا تنبؤات أينشتاين.

اللبنة الشهيرة، الذي لا يمكن تقسيمه في كل المواد. وكذلك كانت متأكدة من أن الشحنة الكهربائية كانت فريدة من نوعها، وأنها تتكون من كمية لا تنقسم من الطاقة الكهربائية. شحنة نجدها هي نفسها في كل مكان: سالبة بالنسبة للإلكترون، موجبة بالنسبة للبروتون. غير أن جيل _ مان تصور بروتونا من ما تحت _ الجسيمات، كواركات، لها شحنات كهربائية مجزأة. ثلث وثلثان. بدعة فيزيائية تساوي إلى حد بعيد تلك الخاصة بكمات الضوء أو الخاصة بالمكان المنحني، وهي ثورة أيضًا حيث إن العلماء، الذين يعتقدون بأنهم توصلوا إلى نهاية المادة، يرون أنهم شقوا طريقًا اصطدموا فيه واكتشفوا عالمًا مجهولاً يجب عليهم استكشافه. كشف جيل _ مان حدود الواقعي. افتراضات ثورية وإثباتات تجريبية جعلت ديراك مثله مثل جيل _ مان يستحقان جائزة نوبل، لكن ذلك لم يجعلهما "نجومًا".

بالتأكيد، كان إعلان ١٩١٩ جديرًا بأن يذهل المخيلات. قبل كل شيء هو يخص علم الفلك، وهو فرع علمي أكثر جاذبية من الفيزياء بكثير. لم يؤسس الإنسان معتقداته أبدًا على تصور للمادة ولم يطرح سؤالاً ميتافيزيقيًا حول طبيعة الذرات. وتضع روحه المقدس في الكبر غير المحدود، وليس في الصغر غير المحدود.

وما دام الأمر كذلك، فإن تجربة ١٩١٩ تعتبر شيئًا ضئيلاً بالنسبة لمركزية الشمس أو الانفجار العظيم. لم تحدث انقلابًا في التصور المألوف للكون. وحدثت الصدمة الثقافية أكثر بواسطة الخلاف حول السمات المطلقة للمكان والزمان. وبإطلاقها دون تفسير آخر، فإن هذه النتيجة للنسبية أوجدت شعورًا مزعجًا بالنفور. وبالنسبة لجون – مارك ليفي – لوبلوند Jean - Marc Levy - Leblond: "ليس المحتوى العلمي لنظريتي أينشتاين هو ما أحدث انقلابًا في الاعتقاد، لكنه الشعور بأن العلماء وضعوا أيديهم على هذا النسق المألوف للخبرة الإنسانية، المكان والزمن، لكي يشوهوه دون وضع أي شيء في الاعتبار(١)". وبإضافة هذا الفقد للسمات عند التفكير في الضوء، فإن ذلك لا يسبب دائمًا ثورة ثقافية.

---

(١)_ Jean _ Marc Levy _ Leblond, (L`idée de relativite), Sciences et Avenir, hors serie, decembre 1999 _janvier 2000.

وإذا لم يستطع الاكتشاف الفلكي في حد ذاته أن يفسر موجة الصدمة هذه، فذلك يعود إلى أنه لم يلعب دون شك سوى دور المفجر. إنه يشعل الفتيل وتلك كلمة متفجرة: النسبية. واللفظة، كما نعرف، سيئة الحظ حيث إنها تعني شيئًا وعكسه، تبعًا لاستخدامها في اللغة العلمية أو في الحديث الشائع. غير أنه في ٦ نوفمبر ١٩١٩، وجد عالم صغير للفيزياء نفسه معروضًا في العالم الهائل للصحافة الدولية. الخدعة جهنمية. عندما يشتق العلم كلمة جديدة: لازر، بولسار، كوارك، يجهلها الجمهور أو حتى يعرف معناها. ولكن، عندما يستخدم كلمة شائعة للتعبير عن شيء بالغ التعقيد، فما الذي يحدث؟ تم اكتساح المفهوم العلمي لحساب المفهوم الشائع. وبهذه التسمية، أوجدت النسبية لبسًا، تحول إلى خداع ووصل إلى جعلها خرافة. وتنتشر الكلمة قبل كل شيء بمعناها الأكثر عامية: "تبعًا للأمر"، "حسب ما يريد"، "إلى حد ما". وبعد ذلك، فإن "النسبي" و"النسبية" هما تعبيران مكرران يعودان إلى الظهور في المقالات والأحاديث، مع التأكيد بأنهما (كما قال أينشتاين) كلمات يتم نشرها في كل مكان، إنها "فيروس أينشتاين".

وقد درس بإسهاب أستاذان جامعيان، هما ألان ج. فريدمان Alan J. Friedman وكارول س. دونلي Carol C. Donley، الهزة الثقافية الناجمة عن النسبية، وتوصلا إلى أن الصدمات كانت بين القطاعات الأكثر تنوعًا، لكنهما يكتشفان التفسير الخاطئ المؤسس للخرافة: "أينشتاين ملهم بالنسبة للبعض الذين يفسرون عمله بعناية وبدقة، لكنه أيضًا بالنسبة لكل الذين بالعكس يرون في "كل شيء نسبي"، ضمانة للإعلان عن نسبية كل حقيقة، وكل ما هو أخلاقي، وهو ما يستهجنه أينشتاين نفسه. باستثناء اسمها، فإن نظرية النسبية تظل صرحًا مشيدًا على الإثبات في اليقين النهائي للمعرفة(١)".

---

(١) Alan J. Friedman and Carol C. Donly, Einstien as Myth and Muse, Cambridge, Cambridge University Press, 1985.

وها هي نظرية علمية صعبة تعيد بناء الفيزياء على بحث عن لا متغيرات تجد نفسها معروضة ومفهومة كفلسفة ذات طموح علمي يريد معارضة كل المبادئ، وكل أسس اليقين التي تقوم عليها المجتمعات والحضارات. "لن نعتقد بعد الآن في أي شيء. كل شيء نسبي، كما قال أينشتـــاين "هكذا يريد الاعتقاد العـــام _ أو الرأي العام _ أن يكون من الممكن استخدام المفاهيم الأينشتاينية على أقل تقدير كقدوة، وعلى أفضل وما يمكن كحجة، تأييدًا لأي انتقاد للسمة المطلقة للأفكار والقيم، وأن تقوم على الجمال، وعلى علم الإلهيات أو السياسة(١)"، كما يوضح جون _ مارك ليفي _ لوبلوند.

هذا المسلك بتعامله بشكل غير شرعي مع الفزياء على أنها فلسفة ومع البحث عن المطلق على أنه تقبل لأي شيء مهما كان، يحدث بسهولة مذهلة. فمن جانب، هذه الكلمة خالية من المعنى حيث إن معناها العلمي صعب المنال بالنسبة لجمهور واسع، ومن جانب آخر، مُقَرَّن الذنب(٢) الذي ينزلق على هذه المحارة يناسب طبيعة العصر. وعند الخروج من هذه المجزرة الفظيعة، يبحث العالم عن معالم جديدة. وتجد القيم المؤسسة للوطنية، ولما هو أخلاقي، وما هو ديني، نفسها وقد تزعزعت بهول وعبثية الصراع. كانت الماركسية قد جعلت الرأسمالية موضع خلاف، وها هي الثورة البلشفية وقد طرحت على المجتمعات الغربية تحدي خيار شمولي. وتتطاير شظايا المراجع الثقافية منذ بداية القرن، في التصوير بواسطة بيكاسو والتكعيبيين، وفي الأدب بواسطة دادا ثم السرياليين، وفي علم النفس بواسطة فرويد ومدرسة التحليل النفسي. وفي كل المجالات، يلجأ الإبداع إلى التجاوز، والمدنس، والإثارة، والثورة. وكان على العالم القديم أن ينهار لكي يولد من جديد. المطلق، والمسلم به، واللامتغيرات تصبح كذلك عقبات أمام تحرر الأرواح. وهو منظور يحمس التقدميين، ويجعل المحافظين يتأرجحون في رد فعل مشاكس.

---

(١) Jean _ Marc Levy _ Lebland, (L`idee de la relativite), art. Cit.

(٢) مقرن الذنب: قشرية من عُشاريات الأرجل ذات ذنب بشكل قرن. (المترجم)

وعندئذ يبدو العلم، وقد حافظ على الحقيقة العليا، وهو يبارك باسم النسبية هذا الخلاف الشامل. واستجاب أفضل المفكرين، والفنانين والطليعة لهذه النظرية الجديدة، أو، بالأحرى، هذه الكلمة الجديدة، وبدأوا يأخذون مكانهم تحت حماية أينشتاين. وباسم نسبية ليس لها علاقة بالنظرية، أصبح نبى العصور الحديثة.

الاعتراض على النسبية لم يعد يعني رفض نظرية الجاذبية، أو حتى إلغاء الأثير، ولكن رفض خلاف شائع في المجتمع. إنه حزب النظام في مواجهة حزب التغيير، المحافظون ضد التقدميين، نزاع يهم كل العالم.

كان أينشتاين بالأحرى حائرًا، مذهولاً، حتى إنه توقى كلمة "نسبية"، ولم يستخدمها في نصه المؤسس في ١٩٠٥. ومن جانبه، لعله كان يفضل الحديث عن "نظرية اللامتغيرات" أو عن "نظرية وجهة نظر"، تسميتان أقل توسطية بوضوح. لكن ماكس بلانك هو الذي تحدث، في أول مقالة له في ١٩٠٦، عن "نظرية النسبية". يعتنق أينشتاين الصيغة، وعندما يقدر في ١٩٢١ مدى انتشار الأضرار، كان الوقت متأخرًا جدًا للرجوع. "أُسلِّم – كما كتب – بأن الكلمة سيئة الحظ وبأنها تتيح الفرصة لخلافات فلسفية، (...) لكنني أعتقد أنه بعد كل هذا الزمن، فإن تغيير اسم مقبول بشكل عام قد يسبب ارتباكًا".

وليس هناك سوى التوقف عن مقاومة تلك الانحرافات بتصويب الرمية كلما استطاع ذلك. ويوضح لرئيس أساقفة كانتربري الذي ينتابه القلق تجاه النتائج على الدين: "النسبية نظرية علمية بحته وليس لها أية علاقة بالدين". ويرد على كاتب دراسة "التكعيبية والنظرية النسبية": "هذه اللغة الفنية الجديدة لا شيء يجمعها بالنظرية النسبية".

لكن الحركة تنطلق وتتطور، لا تُقهر، في العقود التالية. ويتوخى الكتاب، من روبرت فروست إلى توماس مان، مرورًا بـ تي. إس. إليوت، وعزرا باوند، وفرجينيا وولف أو وليام فوكنر، وضع أعمالهم تحت تأثير النسبية. ويصدر لورانس داريل عمله "رباعية الإسكندرية" معلنًا أنه "يعتمد على مبادئ النسبية" ويجعل أحد شخصياته يقول إن: "النظرية النسبية كانت مسؤولة بشكل مباشر عن

التصوير التجريدي، والموسيقى اللانغمية وغياب القوالب في الأدب". والظن أن أينشتاين المولع بالموسيقى لم يحب أبدًا سوى الموسيقى الكلاسيكية والرومنسية. أما عن جان بول سارتر فإنه لم يتردد في التأكيد بأن "النظرية النسبية تنطبق تمامًا على العالم الروائي(١)".

وبمجرد اشتهارها بين الجمهور، تصبح النسبية موضوع كل التعويضات، تأخذ مفاهيم فلسفية، أو أيديولوجية، أو فنية أو أخلاقية. البعض يرفعها كراية، والآخرون يخبرون عنها كدجل. وعلى أينشتاين أن يتحمل مسؤولية أبوة هذه الابنة المزعجة المشاغبة التي ليست له، والتي لا يمكنه إنكارها. وتتضح شهرتها غير المفهومة بالمرة إذا فكرنا في نظرياته المبهمة، بشكل أفضل كثيرًا بالإقرار بأن اهتمام الجمهور الواسع لا يقوم على النظرية النسبية، لكن على أيديولوجية تقدمية لا جامع بينهما سوى الاسم.

في تمجيد أينشتاين، قلما يكون العلم سوى حبة رمل في قلب لؤلؤة، إنه المضمون الذي يحمل الصدف. وتحدث النظرية الفيزيائية التي أصبحت بنية أيديولوجية ردود فعل تعبر عن حالة عالم في وقت محدد، وهكذا تسقط النموذج المثالي لعالم نظريات في "خدعة توفيقية" لا تصدق. والمقومات متعددة: سلطة العلم، القطيعة مع الحس المشترك، ولكن أيضًا، متاهات معتقد عالمي سيلوذ بالماضي وسيتدهور في المستقبل، معتقد يبحث عن أمل حديث بين وعود التقدم وصعود الوحشية. وكما يُعلن حامل الإعلان المتجول رسالة لا يمكنه هو وحده أن يقرأها، يصبح أينشتاين نبي التقدميين وزعيم سباق الرجعيين، الذين يشاركون، كلٌّ بطريقته، في "رفعه إلى مصاف القديسين".

أُخذت الصحافة على حين غرة بإعلان الجمعية الملكية. والصحافيون الذين كان عليهم تغطية الحدث لم يكونوا يعرفون عنه شيئًا. لم يسمعوا أبدًا حديثًا حول انحــراف الضوء، والمكان المنحني والكون المغلق ولا زيــادة عن ذلك المــادة _ الطاقة أو تمدد الزمن. وعلى هذا الجهل بالموضوع، يُضاف قوميون متحيزون يموّهون كثيرًا ردود الفعل في البلدان المختلفة.

---

(١) Gerald Holton, Science en gloire, Science en process. Eienstien et aujourd'hui, Paris, Gallimard, (Bibliotheque des sciences humaines), 1998.

تحتفل الصحافة البريطانية باكتشاف علماء الفلك البريطانيين. وبالنسبة للنظرية، فإنها تخص أينشتاين وتغفل ألمانيا. هذا على أقل تقدير. وكجريدة مرجعية، تعرض التايمز ابتداء من ٧ نوفمبر وهي تحيي "ثورة علمية". وتعود في اليوم التالي لتشير إلى الشخصية: "أينشتاين ضد نيوتن". وتطلب هيئة التحرير من عالم الفيزياء كتابة مقالة لعرض نظريته. ويفكر أينشتاين في إنجاح المصالحة بين البلدين بأن يقبل. ونُشرت مقالته، التي تمدح في علماء الفلك البريطانيين، في ٢٣ نوفمبر مع حاشية ساخرة. يلفت الكاتب النظر إلى "تطبيق آخر لمبدأ النسبية". يصفونني حاليًا في ألمانيا بأنني (عالم ألماني) وفي إنجلترا بأنني (يهودي سويسري). لو أن المصير كان قد جعل مني "شخصًا مكروها"، لكنت قد أصبحت، بالعكس، "يهوديا سويسريا" بالنسبة للألمان و"عالما ألمانيا" بالنسبة للإنجليز". وفي الواقع، تنقلب بسرعة وجهات النظر المختلفة، الأثيرة في النسبية، ولن تكون متماثلة.

والصحافة الألمانية التي كررت القول باستمرار منذ عام حول ضغينة وإذلال الهزيمة كانت بالغة السعادة، وهي تمجد هذا الانتصار للعبقرية الألمانية، ويطيب لها التأكيد بأن البريطانيين لم يفعلوا سوى الرصد وإثبات النظرية. وتنسى من كان في بداية الأمر "اليهودي السويسري"، حتى لا تحتفظ إلا بـــ "عالم ألماني" وتقدم أينشتاين كند لكوبرنيكوس ونيوتن. أما عن الصحافة الفرنسية، فقد استسلمت صامتة بسبب إضراب، ولم تهتم إلا قليلاً، في كل الأحوال، بحدث الساعة العلمي. وتستغرق المعلومات نحو شهر حتى تعبر المانش. كان الاستقبال أي شيء إلا أن يكون حماسيًا.

وأمريكا الأقل حساسية تجاه تلك الاعتبارات القومية، تتفاعل مع الاكتشاف العلمي. ترسل نيويورك تايمز صحافيًا رياضيًا، يضع عنوانًا، بعد أن ينضم إلى إدنجتون: "ضوء السماء ملوي. نصر لنظرية أينشتاين". لكن التشهير يبدأ في اليوم التالي. يتهكم كاتب الافتتاحيات على علماء الفلك البريطانيين الذين قد يعتبرون خدعًا بصرية بسيطة براهين علمية. وفي الأسابيع التالية، تتضاعف الحملات. تتوجه الصحافة إلى المختبرات حيث يندر أن يكون فيها من يؤيد النسبية العامة.

"لعل الإعلان عن إثبات تنبؤات أينشتاين يصل حتى إحداث صدمة حقيقية بين علماء الفيزياء الذين يخشون من واجب دراسة نظرية الكميات الممتدة(١)". ويؤكد أحد علماء الفلك في جامعة كولومبيا أن أينشتاين في عداد أولئك الأناس الذين "أفسدت عقولهم الحرب والثورة البلشفية"، ويشي به زميل من شيكاغو على أنه "مخبول". وسريعًا ما يأخذ مهندسون، وفلاسفة، وأطباء، دورهم ويحقرون من الأفكار الجديدة. ويتم تقديم انحناء المكان، وانحراف الضوء، وانغلاق الكون، كنوع من العبثية. وتقوم كل هذه الحملات على الحس المشترك، ذلك الذي يمتنع عن أي دحض علمي. وفي الاتحاد السوفييتي، يتم تصوير النسبية بأنها يوطوبيا برجوازية، بينما يتم مهاجمتها بواسطة اليمين المتطرف الألماني باعتبارها فكرًا يهوديا بلشفيا. ولحسن الحظ، يحتفي قسم من الصحافة بالحدث باعتباره عامل سلام.

ومن ثم فإن إعلان ٦ نوفمبر ١٩١٩ أثار تنافر أصوات شديد. وفي الأشهر التالية، أثار أعداء النسبية ضجة بالغة، حتى لم يعد هناك من يجهل اسم أينشتاين. تناقض عجيب. وأنصار النسبية، الموجودون بشكل أساسي في المجتمع العلمي، هم أناس يتصفون بالرزانة، يستخدمون لغة لائقة إن لم تكن علمية، وهم أقل شهرة لدى الجمهور ونادرًا ما تعبر عنهم الصحافة المشهورة. ونفس الأمر بالنسبة لعلماء الفيزياء، الذين من ميكلسون إلى بوانكاريه يرفضون النظرية الجديدة. لم يكن لهذه النزاعات العلمية أي باعث للتأثير على الجمهور الواسع. لكن الرهان انتقل من الأرضية العلمية إلى الأرضية الأيديولوجية. ويكشف أينشتاين أعداء يستخدمون عروضًا موجزة، وهم الذين يطرحون اسمه فريسة للرأي العام ويخاطرون في المناقشة بمقامه العلمي. وهكذا يكتشف ملايين الناس، الذين ليس لديهم أدنى فكرة عن الفيزياء، وجود عالم تثير نظرياته الاستنكار.

وفي ١٩٢٠، يذهب أينشتاين إلى براغ ليلقي كلمة في مؤتمر مفتوح لجمهور كبير. كانت القاعة الرئيسية مزدحمة، وكما يلاحظ الموعز بهذا الحدث، صديقه فيليب فرانك: "لم يكن لدى الجمهور العادي أية إمكانية لمعرفة ما إذا كان الأمر

(١) Jean Eisestaedt, Einstien et la Relativite generale, op. cit.

يتعلق بشعوذة كبيرة أو تحفة فنية. ومع ذلك كان الجمهور جاهزًا في الحالتين، للإعجاب به. وعندما ذهبنا إلى الجلسة، سألني أحد منظمي الأمسية: "أخبرني بسرعة في كلمة، هل هناك شيء حقيقي لدى هذا الأينشتاين، أم أنها مجرد مزح(١)؟". وهكذا تقتصر المجادلات العلمية الأكثر غموضًا إلى مواجهة أولية: من أجل أو ضد أينشتاين. وقد أصبحت كذلك، فإنها تخرج من المختبرات وتوجد في مكان عام. وبالمبالغة وشخصنة حملاتهم، روج أعداء النسبية تعبُّد الشخصي.

ويكتشف العالم أجمع عالم إبينال Epinal، رجل يعيش خارج العالم، ضائع في حساباته. شكله ومظهره يؤكدان لا مبالاته بالحياة اليومية. لا يستغرق زمناً لدى الحلاق ويقص شعره بمقصات بواسطة زوجته. والنتيجة: يحيط بوجهه شعر مشعث دائمًا والذي سيصبح، في عصر مقبل، الشعر الغزير الأبيض للقضاة. ويبين لباسه، الذي ينتمي إلى لباس صعلوك فقير أكثر منه لأستاذ مشهور، احتقاره لمقاييس اللياقة. ومن الواضح، أن هذا الرجل يعيش خارج الاحتمالات المادية. وخلال رحلة إلى فيينا، تلاحظ زوجة صديقه فليكس إرنهافت أن ثوبه الاحتياطي في حالة يرثى لها تمامًا. واجتهدت في أن تجعله مكويًا لكي يظهر أينشتاين على هيئة حسنة خلال محاضرته. ولذهولها وجدته يصل إلى المكان بثوبه القديم وهو مدعوك تمامًا. لم يتفضل بتبديل ثوبه ليظهر أمام الجمهور. وفي الحالات النادرة جدًا عندما يوافق على ارتداء حلة سوداء للحفلات الرسمية، لا يتعب نفسه في كيها ويلبسها مع "حذاء" ذي مظهر أكثر أناقة.

يقرر أن الجوارب لا فائدة منها ولا يرتديها. حتى إنه سيذهب إلى البيت الأبيض بقدمين عاريين في حذائه. أما عن حذائه فإنه يجد من العبث تنظيفه عندما يتسخ من جديد على الفور ويتهم العرف الاجتماعي الفاسد بالحاجة المهووسة لتلميعه.

---

(١) Philippe Franck, Einstien, sa vie, son temps, op. cit.

وخلال تلك التنقلات المتعددة، يلحق به المصورون عند هبوطه من القطار. وهكذا يظهر بشكل دوري في الصحافة، متحزمًا باللباس كما آس البستوني في ثوب بالغ القصر أو في مشمع سيئ الإحكام، حاملاً كمانه الأبدي. يغمره مظهر موسيقي دارج أو مظهر ذاهل لم يشاهد أبدًا متجر ملابس. وهناك شخصيات مشهورة تعتني بهيئة مفضلة في ميل إلى الإثارة. ليس لدى أينشتاين شيء من ذلك. وبالطبع، كان يعرف أن له "مظهرا فظيعًا"، لكن ذلك لم يكن يعبر عن أي شاغل بإحداث صدمة أو بالبحث عن الشهرة، كان يتهكم على مظهره وهذا هو كل ما في الأمر. وقبل زواجهما، يخطر إلزا التي تعتني بمظهره الخاص بالثياب: "لو اضطررت إلى البدء في إثارة الانتباه بطريقتي في ارتداء ملابسي، لا أصبح أنا نفسي". وعدم اكتراثه بكل أنواع "الاستهواء"، كما يقول، ليس إذن طريقة في الظهور، إنها طريقة في الوجود. ولم يكن الجمهور يُخدع بذلك ويرى في هذا اللباس المضحك الهيئة الطبيعية لرجل غير ملم بالحياة العامة كما طائر الليل في ضوء النهار. الخلاصة، يكفي أينشتاين أن يكون هو نفسه لكي يمثل النموذج المثالي لعالِم.

وتؤكد سيرته، التي تسردها الصحافة، هذه الصورة الشخصية. مساره كطفل متمرد ثم كباحث هامشي، ثم مسيرته كعالم نظريات لا غير، وعدم اكتراثه بالأمجاد وكذلك الثروة، وذهوله الشهير، كل ذلك يسهم في صياغة خرافة عالم عبقري حيث إنه أدرك نيابة عنا غير القابل للفهم. وظل المنددون به في عنائهم عندما قررت لجنة تحكيم استكهولم في ١٩٢٢ أخيرًا منحه جائزة نوبل.

تثير العبقرية الإعجاب أكثر من التعاطف. ولقد أوجدت بينه وبين الإنسان العادي مسافة يتعذر عبورها. يتم الإعجاب به عن بعد كمعبود وقور، كذكاء روحي صرف. غيرية العالِم هذه الغارقة في أفكاره، يضعها أينشتاين في وقتها المناسب ليجعل منها هيئة كل أساتذة الشرائط المصورة، نيبموس Nimbus، كوسيناس Cosinus، تورنيسول Tournesol.. إلخ. لكنه ليس أقل ارتباطًا بطريقته في الوجود منها بطريقته في التفكير. ولن نجعله أكثر إعجابًا باستعراض عسكري

منه في السعي وراء أدنى أناقة في الثياب. يشكل أينشتاين مجموعًا من منهجه العلمي حتى طريقته في حلق ذقنه، عالِم عادي بالتأكيد، ولا يمكن للإعصار التوفيقي أن يغير أي شيء فيه. مشهورًا أو مجهولاً، يظل فلاح كل مناطق الدانوب الذي اختار أن يكونه.

الصحافيون، المدانون بالحديث عن شخصيته لعدم قدرتهم على قول أي شيء عن نظرياته، يلاحقون الشخص العادي، ميوله الغريبة المختلفة، وأقل عاداته شأنًا. ويصبح الكمان والقارب بسرعة كليشيهين خارج التداول، تدفع الصحافة الصورة الشخصية أكثر بروزًا وتقدم شخصًا عاديًا وفريدًا في نوعه. فهو يدخن مثل مدخنة، ينام عشر ساعات كل ليلة، يشخر مثل منفاخ حداد، يحب الكلاب والقطط، لا يصمد أبدًا أمام طرفة فكاهية أو كيس تبغ، يقهقه ضاحكًا حتى يهز ألواح الزجاج، يستسلم لإغواء النساء له، يبدى ودًا لأي شخص كان، ويوبخ الشخصيات المهمة والمزعجة. وهكذا يصبح فاصل الشهرة ملغيًا بطيبة قلب الشخص. ومهما كان السمو الذي يرفع روحه، تظل أقدامه دائمًا على الأرض. أليس من المدهش أن يكون الإنسان الأكثر ذكاء هو أيضًا من نوع مثلك ومثلي، وأن يفضل حياة عادية على حياة بذخ الأغنياء، وعلى عظمة ذوي السلطة؟ ليس هناك من بين "مستشارينا في الاتصال" من لا يستطيع تلفيق شخصية تستجيب بإتقان إلى هذه الدرجة لأمل الجمهور.

وابتداء من ١٩٢٠، لم يعد أينشتاين ينتقل دون أن يسترعي انتباه الجمهور وتمتد هذه الشعبية إلى العالم كله. وتعتبر أقل رحلاته حدثًا مهمًا. فالصحافة تترقبه، وتُنشر صورته في الصحف، ويتم التقاط تصريحاته باحترام كامل. وتقام مؤتمراته في أكثر القاعات ضخامة، من ألفا إلى خمسة آلاف مكان متاح. وهناك اضطرار دائمًا لرد أشخاص كثيرين. وهذا الجمهور، الذي لا يفهم شيئًا في النسبية، يرغب في رؤية المحاضر. وهؤلاء الذين لم يستطيعوا التسلل مع الحاضرين يسعون جاهدين أن يلمحوه عند تنقلاته، وللحصول على توقيعاته، "ضراوة رمزية" حسب تعبيرهم. وحين إقامته في براغ، كان الضغط على أشده أمام فندقه حتى أن فرانك

استضافه في مختبره. وتعد له أميركا استقبالاً احتفاليًا في ١٩٢١. وفي العام التالي، كان في طوكيو. تكلم خلال أربع ساعات في صمت خاشع أمام جمع ضخم، في صالة مكتظة بالناس. وأيضًا لم يكن ذلك هو كل ما في الأمر. "كانت شرفة جناح أينشتاين في فندق إمبريال تطل على مكان ينتظره فيه آلاف من المعجبين طوال الليل في صمت. صراخ هائل سيحييه عندما سيظهر، مع شروق الشمس. وسينحني شاكرًا وهو يتمتم لإلزا الموجودة بجانبه: "ليس هناك كائن حي يستحق مثل هذا الاستقبال". ثم، والصيحات تلاحقه: "لدى انطباع بأننا نصابون. سينتهي بنا الأمر في السجن(١)".

وفي نفس الوقت، كان بريده كالطوفان. آلاف الخطابات كان على إلزا أن ترتبها. وكان أينشتاين يقول إنه، في هذه الكوابيس، كان الشيطان يأخذ سمات موزع البريد. ويلزم نفسه بالرد وتلتهم هذه الممارسة ثروته بالغة الأهمية، وقته. ولم تكن الرسائل شهادات إعجاب فقط، لكنها تتضمن مذكرات من العديد من الصفحات، بل مخطوطات. وكل العلماء الهواة، وغير المنتمين للعلم، والعصاميين الذين يعلمون أنفسهم، والمهمشين يرسلون إليه أعمالهم، على أمل أن يحصلوا على كلمة، على استحسان، نصيحة قد تكون، من وجهة نظرهم، التكريس الأسمى. وبشكل دوري، يعرض عليه مراسل نظامًا من ابتكاره تستخرج من المادة كميات هائلة من الطاقة بتطبيق $E = mc^2$. وبراهين مرتبة بلا نسق. وكان أينشتاين مقتنعًا بأن طاقة الذرة إلى أبد الدهر غير قابلة للتصرف فيها، وأن دراسة هذا الهراء سيفقده وقته.

ويحضر مصورون فوتغرافيون ورسامون لتصويره ورسمه، لأنهم متأكدون من بيع أعمالهم بسعر مرتفع. وبشكل دوري عليه أن يقبل، ويتخذ، وهو مندهش دائمًا، وضعًا مثل نجم. ويسأله مسافر في قطار، غير معروف لديه، عن مهنته، فيرد: "أنا نموذج. أتخذ أوضاعًا من أجل الفنانين".

---

(١) Denis Brian, Einstien, le genie de l'homme, op. cit.

وترافقه هذه الشهرة طوال حياته، وما يثير الدهشة أكثر أنها ستخلده. وبالرغم من عدم وجود وسيلة يمكن التعويل عليها للتقييم، فإن محركات البحث في الإنترنت تعطي بيانًا أوليًا. الأمر نسبي. بعد نصف قرن من وفاته، فإن اسم "ألبرت أينشتاين" يستدعي ما يقرب من ٨٠٠ ألفًا مرجع. وبالمقارنة يصل ونستون تشرشل إلى ٤٢٠ ألفًا، فرانكلين د. روزفلت ٢٢٠ ألفًا، شارل ديجول ٣٤٠ ألفًا، أدولف هتلر ٦٠ ألفًا، جوزيف ستالين ٣٢ ألفًا. والفرق أيضًا له وقع أكثر بالنسبة لعلماء الفيزياء. نيلز بور ٨٠ ألفًا، أدوارد تيلير ٦٥ ألفًا، إنريكو فيرمي ٧٠ ألفًا، روبرت أوبنهايمر ٦٠ ألفًا، فيرنر هيزنبرج ٦٠ ألفًا. وبول ديراك ٤٥ ألفًا. في شجرة الإنترنت، الذي ليس له معنى في حد ذاتها، أينشتاين أكثر شهرة مرتين من الشخصيات التاريخية المشهورة، وعشرة مرات من علماء الفيزياء في عصره. ويظل في الذاكرة الجمعية الشخصية البارزة في القرن العشرين. وسيُختار باعتباره "رجل القرن" في مجلة "تايم" في ٢٧ ديسمبر ١٩٩٩. ولم يكن لإنهاك الزمن أي مدخل إلى هذه الشخصية التي أصبحت أسطورة.

ولم يرغب أينشتاين في أن يرى في هذه الشعبية المذهلة سوى إظهار لـــ "علم النفس المرضي". ولكن هل يمكنه أن يعطي إجابة أكثر اتساقًا؟ لا بدون شك. لقد جرفه تسونامي حقيقي، حيث ستغيب عنه دائمًا الحوافز والأسباب. ويؤكد الوفيّ بانيش هوفمان هذا الذهول: "كان يجد صعوبة في فهم شعبيته، مثل الجاهل في فهم نظريته(١)".

وهو مدرك لـــ "التباين بين الإنجازات التي تُنسب إليّ وما أستحقه حقًا". منذهل لكن غير مخدوع. يعرف أن كل شيء يستند إلى سوء تفاهم، وأن التهليلات لا تتوجه إلى عالم فيزياء ولا إلى النسبية. إنها تتوجه إلى شخصية أخرى، نسخة تبدو أنها تتعقبه في كل مكان ولا يمكنه التملص منها ولا اكتشاف هويتها. ودون أن يكون فاقد الحس في فيض التعاطف الذي يُظهره، لن يتكيف أبدًا مع "عبادة الذاتية" هذه.

---

(١) Banesh Hoffmann, Albert Einstien, createur et rebelle, op. cit.

تتصدع الدفاعات التي أنشأها الواحدة تلو الأخرى: تتأرجح حياته في المجال العام. مع شهر ديسمبر ١٩١٩، يصيبه القلق من ذلك: "مع المجد، أصبح أكثر فأكثر غباء، تلك، كما أعرفها، ظاهرة مألوفة جدًا". سيصل به الأمر إلى مقارنة نفسه بـــ "عاهرة" وسنجد مثل هذه الشكاوى في كل مرحلة من حياته الجديدة. وهو خارج من استقبال اجتماعي تم تنظيمه تكريمًا له، قال لأحد الصحافيين: "عندما كنت شابًا، لم أتمن سوى شيء واحد، أن أستطيع أن أبقى في راحة بال في ركني وألا يهتم أحد بأمري. انظر ما الذي صرت إليه!".

والتواضع المزيف للمشاهير معروف جيدًا. حتى إنه يصبح بندًا في لغة النجوم الذين يدّعون الانزعاج من المعجبين بهم. لم يكن لدى أينشتاين شيء من ذلك. أنوار المسرح الأمامية التي لا تنطفئ أبدًا لا تطاق بالنسبة لهذا المنعزل المتعذر شفاؤه، فما القول في هذه الشعبية التي تحول فيزياءَهُ العزيزة إلى نوع من النشاط الثانوي؟

ويعيب عليه المنتقصون من مكانته "أن يجعل من نفسه إعلانًا" وأن يدبر تمجيده سرًا. أيضًا الاتهام ظالم بأن توفيقيته لا تخلو من جانب بالغ الأهمية لا يفكر فيه. "لو أن أسطورة أينشتاين اختراع توفيقي، فإن له من جانبه مساهمة قوية لأسباب أخلاقية شخصية(١)".

ويصبح الالتزام ضرورة شخصية. يلزم نفسه بالأحرى بأن يعطي معنى للشهرة التي ترهقه. إنه دور عكسي أن يتظاهر بتمثيل العزلة التوفيقية. "حسي المحتدم بالعدل وبواجباتي الاجتماعية كان دائمًا في تناقض فريد مع غياب واضح لأي احتياج بالارتباط المباشر بالأشخاص وبالجماعات البشرية".

يقبل الالتزام وليس التجنيد. يلتحق بجمعيات النزعة الإنسانية، وبتجمعات متنوعة، وحركات، وجبهات، ولجان وحشود أخرى لهذا الغرض، لكنه لم يكن أبدًا في حزب سياسي. إنه فرداني وسيظل فردانيًا.

---

(١) Francoise Balibar, Einstien. La Joie de la pensee, op. cit.

كان يعرف شخصيًا بعض المسؤولين في جمهورية فيمار، مثل والتر راثينو Walther Rathenau، ويصبح نوعًا من السفير المتجول للعهد الجديد. ولفك طوق اتفاقية فرساي، التي استردت مكانها بالتدريج بين جوقة الأمم، مسترجعة التسامح إن لم يكن تقدير المنتصرين، كان على ألمانيا أن تغير وجهها. وكان أينشتاين في هذه المهمة تمامًا. يجسد القطيعة مع العسكرية البروسية، والعودة إلى الثقافة الألمانية. وتشير إليه مذكرة دبلوماسية ألمانية كأداة جيدة لـــ "الدعاية الثقافية".

وخلال سنوات العشرينيات، يُتم أينشتاين جولات مخلصة في عواصم أوروبية. ولا شك أنه كان يستجيب لدعوات، لكن أيضًا لحث من الدبلوماسية الألمانية، التي تواكب هذه التحركات سرًا. هذا ما يُطلق عليه اليوم "حملة ترويج". زيارات تدخر له أحيانًا استقبالات عجيبة. عند إقامته في تشيكوسلوفاكيا، تنتفع به الأقلية السلوفاك المحبة لألمانيا في مصلحة مطالبها القومية: "يرى العالم كله الآن أن سلالة أتت برجل مثل أينشتاين، سلالة ألمان السوديتيس، لن تزول أبدًا". أينشتاين تسترده "السلالة الألمانية"! لن يتوفر له أيّ من ذلك.

من ضمن كل رحلاته، كانت الرحلة الأكثر رقة، هي تلك دون نزاع التي قام بها إلى فرنسا في ربيع ١٩٢٢. وكانت دعوة أولى تحدد موعدها في ١٩١٤ قد أُلغيت بسبب الحرب. عاد السلم، ويجدد لانجيفين عرضه. كانت الأحقاد ما زالت على درجة من القوة من شاطئ إلى آخر على الراين، حتى إن أينشتاين يشرع في التنحي. ولا يقبل إلا تحت ضغط وزير الشؤون الخارجية، والتر راثينو. ويحذّر المنظمين من المحرضين. لأن احتجاجات أساتذة الجامعات والعلماء الألمان المبعدين بواسطة الأجنبي، لم تكن أقل حيوية من احتجاجات اليمين الفرنسي الشرس دائمًا أيضًا في مواجهة "الألمان".

ويجري البرنامج تحت رقابة شديدة ويؤدي الاحتراس إلى استبعاد أي تظاهرة شعبية. ويترك أينشتاين كل التزاماته للانجيفين: لا اجتماعيات، وبشكل خاص لا صحافيين يجازفون بـــ "مراقبة كل كلمة حرة سأقولها ليلقوها فريسة لقراء الجرائد، بعد أن يكونوا قد وفقوها بما يلائمهم".

وسيترقب بول لانجيفين وعالم الفلك تشارلز نورمان ضيفهما في موقع جيمونت الحدودي ويبدأ الثلاثة سفرهم بالقطار حتى باريس، أو على الأقل حتى الضاحية الباريسية. لأن لانجيفين، الذي يخشى من التظاهرات المعادية، ينتهز فرصة المحطة الأخيرة لكي يستعلم لدى الشرطة، التي تؤكد أن جماعات مشبوهة تجمعت في محطة نورد. ويهبط لانجيفين وأينشتاين ويتوجهان إلى العاصمة في المترو تاركين الصحافة معلقة، وقد انتظرت بعد الرصيف. وفي الواقع، كانت لجنة الاستقبال مكونة من شباب معجب قام بتجميعها ابن لانجيفين نفسه!

ومن أجل مؤتمر ٣١ مارس ١٩٢٢، كانت كوليدج دو فرانس محاطة بصفوف من الشرطة، ولم يسمح بالدخول سوى بدعوات بالاسم تم التحكم فيها بصرامة. ومن ماري كوري إلى هنري برجسون، فإن الاستخبارات الفرنسية هي التي حيته. ويتحدث أينشتاين بالفرنسية، بصعوبة ما. وبجانبه، يهمس له لانجيفين بالكلمات في أذنه. وتعتمد المناقشات التالية على النسبية، الحقيقية وليس نسختها الخادعة. وفي العديد من الاستعادات، تنجو من المفاهيم غير العلمية. وفي اليوم التالي لقاء جديد مع الجمعية الفرنسية للفلسفة. وهنا أيضًا، فإن تبادل الأحاديث بين أينشتاين وبرجسون حول مفهوم الزمن، عندما لا يتحول إلى حوار الصم، يضع المناقشة في مستوى عال جدًا.

نجاح حجب العديد من التراجعات. لم تكن الجمعية الفرنسية للفيزياء، التي كان يجب أن تكون الداعية ذات النفوذ، ترغب في استقباله، وقاطعته أكاديمية العلوم. وتظل الجماعة العلمية الفرنسية، عدا علماء الرياضيات والدائرة الصغيرة من "النسبويين" حول لانجيفين، متحفظة. تبدو لها هذه النظرية تجريدية إلى حد بعيد، بعيدة جدًا عن تقاليد مهندسيها. أما بالنسبة للأكاديمية الفرنسية، التي استغرقت زمنًا تنتظر في دعوة أينشتاين لديها، فإنها تراجعت عندما أعلن نحو ثلاثين من أعضائها الخالدين أنهم قد لا يشاركون في هذا الاحتفال. مواقف أكثر سياسية من كونها علمية أو حتى قومية. "لا أفهم معادلات أينشتاين – كما يعترف أستاذ جامعي – كل ما أعرفه هو ما يجاهر به الدرايفوسيون بأنه عبقري بينما يقول المعادون للدرايفوسيين إنه حمار".

لا حماس شعبي، ولكن تعاطف واضح. كان الجمهور مسحور اللب بالتعرف عليه في الصالة عندما حضر إلى عرض الكوميدي فرانسيس. إذ إن الصحافة، التي كانت منقسمة في البداية، تقع في أسر أينشتاين، ومن "فيجارو" إلى "لومانيتيه"، تشيد ببساطته، وحيويته، وحسه الفكاهي. وكان الاستقبال هو الأفضل الذي كان يمكن لألماني أن يحصل عليه من باريس في ١٩٢٢. لقد تم إنجاز المهمة.

وانتهت الإقامة بزيارة قاسية لساحات القتال في صحبة سولوفين، صديق برن الذي أصبح باريسيًا. ومع عودته إلى ألمانيا، عندما يعود أينشتاين إلى مكانه في أكاديمية العلوم البروسية، يكتشف أن العديد من الكراسي حوله خالية بشكل ملحوظ.

يلتزم بالوقوف بجانب جمهورية فيمار، يدعم كذلك السلمية وسيقوم بحملة لصالح حركة صهيونية. وبالنسبة لهذه القضايا الثلاث، يتصرف بطريقة مقررة، وبالنسبة للباقي، لا يسيطر تقريبًا على أي شيء. لأنه يتحمل إزعاجًا توفيقيًا حقيقيًا. والصحافيون لا يتركونه، ويبذلون قصارى جهدهم لينتزعوا منه تصريحًا أكثر إثارة للدهشة، وأكثر حدة، والأكثر إثارة بقدر الإمكان. المدافعون عن كل الأرامل وكل الأيتام، لكن هل تتم معرفة كل ما يمكن إخفاؤه خلف أرملة أو يتيم؟، لا يتوقفون عن مناشدته. وفي الوقت الراهن، يعرف كل عالم يُمنح جائزة نوبل، وكل مفكر يصل إلى الشهرة، أنه سيضطر إلى مواجهة مثل هذا الضغط. تلك هي التزامات المسؤولية. وعلى كل شخص أن يفي بها. وفي ١٩٢٠، لم تكن "سياسات الاتصال" هذه موجودة ولم يكن أينشتاين هو الذي يمكنه اختراعها. لم يكن يعرف أي شيء عن الموضوع، والأسوأ، أنه لا يستطيع الرفض. يكفي أن يكون من يحادثه متعاطفًا تجاهه، وأن تبدو له القضية المعروضة تستحق الاهتمام، حتى يسقط في كل الفخاخ. أينشتاين، إنه مشكور بالكاد لدى وسائل الإعلام.

ليس لديه مصدر سوى الاتصال العلمي، بقواعده، وقوانينه، وصرامته. وفي ۱۹۲۰، ألح عليه كاتب مغمور، ألكسندر موزكوفسكي Alexandre Moszkowski، من أجل كتاب محادثات. لم يكن المشروع يثير لديه أي اهتمام، لكن موزكوفسكي كان قد أبدى له ودًا خلال مرضه ويجده عند الحاجة. ولعل نقود الكتاب تخرجه من الضائقة. وأينشتاين، الذي يستمع بطيب خاطر دائمًا، يقبل. تحدث بحرية تامة عن كل الموضوعات، الدين، النساء، المجتمع، والخيال العلمي. محادثات من هنا وهناك ينسى خلالها أنه لا يوجه خطابه لمحدثه فقط، ولكن إلى جمهور.

يعيد قراءة المخطوطة على صديقيه ماكس وهايدي بورن اللذين كانا مروعين. وتلك الأخيرة التي كانت دائمًا صريحة معه، بينت له أنه لا يمكنه أن يعرض سمعته للخطر مع كاتب غير جدير بالاحترام إلى هذا الحد. "سيكون ذلك قرارك بالهلاك المعنوي". ويلقى بورن بكل ثقله كأستاذ جامعي في الميزان ويوبخه كأخ أكبر. "إذا لم تكن تدرك ذلك، فإنك طفل. نحن نحبك، ويجب أن تطيع". حتى إنه يضيف، في المقطع الختامي، "الناس العاقلين، وليس زوجتك". لأن إلزا، التي تجامل دائمًا بالهيجان التوفيقي، اغتبطت بأن يكون كتابًا مخصصًا لزوجها. يستسلم أينشتاين لحجج صديقيه ويرسل خطابات توصية بألا يصدر الكتاب. كان ذلك متأخرًا جدًا، فقد سبق أن تلقى موزكوفسكي النقود وأصبح "أحاديث مع أينشتاين" في المكتبات.

وبالعودة إلى هذه المشكلة مع الرجوع إلى الوراء ثلاثين عامًا، يتذكر ماكس بورن أن الأمر كان هينًا. لم تكن لخطط أينشتاين المرحة إلى حد كبير علاقة بما هو مشين ولم يطلق النشر العاصفة التي ثارت. ورد الفعل بهذا القدر من الحيوية لعالم الفيزياء تفسره قسوة المجتمع العلمي تجاه مثل هذه الموضوعات. والتجريح الأكثر خطورة، هو "الإعلان الذاتي". فصل كان علماء الفيزياء صارمين تجاهه. بورن، نفسه، بعد أن نشر عملاً مبسطًا عن النسبية، اعتقد أن في استطاعته إدراج سيرة قصيرة لأينشتاين ومعها صورة فوتوغرافية. عار وفضيحة في الوسط! وكان عليه أن يحذف من الطبعة الثانية هذا الالتزام الأثيم بعبادة الشخصية.

ويتأرجح أينشتاين من تلك الصرامة المتزمتة إلى الضجيج التوفيقي ببراءة مجردة من السلاح ومثيرة للتأثر. ويقضي سنوات ليدرك أنه شخصية عامة، ويجد نفسه وقد انتزعت منه حياته الخاصة، وبشكل خاص حرية الكلام. وفي ١٩٢١، بعد عودته من جولته الأمريكية الواسعة، يتحدث مع صحافي هولندي. دون تحفظ، كما هو دائمًا، وهذا يدل على أنه يزين أحاديثه بالدعابة وبالسخرية، وعلى أن كلامه يأتي في مرتبة لاحقة. وبنقله ثانية في الجرائد، فإن ذلك يعطي صورة هزلية مروعة لأمريكا بالنساء وهن يرتدين السراويل، وعلماء أقل شأنًا من زملائهم الأوروبيين، ومجتمع جاهل ..إلخ. باختصار، أحكام مبالغ فيها بعيدة تمامًا عن فكره ومناقضة لتصريحاته الرسمية. ونشطت ردود الفعل رغم إنكاره. وفرصة الإعلام التي لا ينكرها أحد لا تلغي ما تمت كتابته وأن صمتًا واسعًا هو أفضل من القليل من سوء الفهم.

خلال عشاء بعد قليل عند إهرنفست، يثرثر دون حرص مع جاره. رايموند ريكولي Raymond Recouly، الذي قُدم إليه، مع ذلك، بصفته صحافيًا فرنسيًا. وبعد أسبوع، أصابته الحيرة عندما أبلغه صديقه سومرفيلد بمقالة فيجارو التي تروي هذا الحديث. ويتذكر، مع بعض الفروق التقريبية، أنه تداول بالفعل هذه الأحاديث. من المستحيل إنكارها. ومع ذلك يحتج: "ليس من المقبول أن يعاد نشر أحادث خاصة في الصحافة". ويرفض التسليم بأن مفهوم "الأحاديث الخاصة" لم يعد موجودًا.

"لم يعن لي أبدًا أن كل ملاحظاتي، حتى الأكثر تفاهة، قد تُسجل وتُدون كتابة"، كما يلاحظ بسلامة نية. ومع ذلك كان عليه أن يسلم بالأمر: "ذلك الذي يعتبر مفزعًا، هو أن أقل كلمة من جانبي يتم استغلالها بواسطة الصحافيين. يجب في الحقيقة أن أعيش في عزلة". هذا ما لم يعد ممكنًا. إنه مطلوب بإلحاح، ومدعو وليست عزلته هي عزلة من هو منعزل الطباع لكنها عزلة الناسك. قد تلزمه لامبالاة، شراسة، استهتارا لكي يُبعد المضايقات، في حين أنه متسامح، بشوش، وعذب اللسان. لكونه محبا للبشر أكثر منه كارها للبشر يحاول جاهدًا أن يحمي

نفسه، وبالأحرى فإن دفاعاته نادرًا ما تقاوم. يبذل قصارى جهده أن يتباعد عن الصحافيين لكن، أحيانًا، يبدي ودًا لواحد من بينهم. يوافق على الحديث معه بالحكم على بهاء طلعته، دون إجراء أقل استعلام عنه. في ١٩٢٩، يستسلم لأن يخدع بالكلمات اللطيفة لأحدهم وهو جورج فيريك George Viereck، الذي قُدم إليه بصفته صحافيا أمريكيا من أصل ألماني، ولأنه يتمتع بفن استدراج المشاهير إلى الكلام، فإنه ينحاز جيدًا إلى مُحادثه حتى أن أينشتاين يعتقد أنه يتحدث مع يهودي مثله. ويمنح أحد أطول أحاديثه، قبل أن يكتشف أن فيريك مؤيد للنازية.

ويتكلم أينشتاين. ليس عبر أحاديث مهمة، أو مواعظ المصلحين للأخلاق أو مقالات سياسية، ولكن حسب صدف اللقاءات والإلحاحات. تارة جملة لصحافي، وطورًا التماسًا يوقعه دون أن يكون قد قدّر العبارات جيدًا. ترى الصحافة في ذلك مواقف نزاع فتنشرها من صحيفة إلى أخرى. وهكذا يُستنسخ العالم العبقري من مواطن عالمي لا يفكر طويلاً قبل الكلام.

وأينشتاين مطلوب بإلحاح من الصحافيين، ولكن أكثر أيضًا من الوقائع. لقد أصبح التاريخ مضطرمًا، ومضطربًا، وثوريًا، ومن المستحيل الابتعاد عنه ولو قليلاً. إنه يشارك في الانتفاضات التي تشهدها ألمانيا، لكنه ليس أقل اهتمامًا بالثورات في العالم، التي بدأت بتأسيس الشيوعية في روسيا. ومثل الكثير من المفكرين، فإنه يتفاعل تبعًا للمقاصد المعلنة للنظام الجديد. "يجب أن أعترف لك بأن البلشفيك لم يزعجوني حقًا، حتى لو كانت نظرياتهم غريبة"، يكتب منذ يناير ١٩٢٠ لعالم الفيزياء ماكس بورن. ويشهد هذا الأخير أن أينشتاين لم يعرف شيئًا عن الماركسية. "الآمال التي وضعها على الثورة الروسية تقوم على نفوره، بل حتى يمكن القول على كراهيته، للسلطات المؤسسة في الغرب، أكثر منها على اليقين العقلي بأن المبادئ الشيوعية كانت عادلة". وباسم هذه الأولية الملائمة، يتمنى نجاح النظام الجديد. وفي السنوات التالية، كان ممزقًا بين الموافقة على الغايات وإدانة الوسائل. فمن جانب، يرفض بالرغم من الدعوات الملحة الذهاب إلى موسكو، ومن جانب آخر، يجاهد، ابتداء من ١٩٢٣، في الجمعيات المختلفة للمصالحة مع الاتحاد السوفييتي. ولم يمنعه هذا من التقديم، في ١٩٢٥، لـــ

"خطابات من السجون الروسية لإسحاق ليفين Isaac Levine"، التي تجمع شهادات مُفحمة حول التعذيب الذي تعرض له المعارضون للنظام. ولكن، بمجرد الإبلاغ عن "هؤلاء الذين يفرضون في روسيا نظام رعب"، يتعهد بتوضيح أن هذا لا يحدث "فقط في روسيا". إنه يحافظ بخصوص الاتحاد السوفييتي على هذا الموقف المتناقض، خالطًا التعاطف مع البرنامج المعلن، والإعجاب بالإنجازات المعلنة، والتحفظات والإدانات للأساليب الشمولية المستخدمة. وبدون أن يكون الشيوعي أو العميل السوفييتي التي سيشي به مكتب التحقيقات الفيدرالي، لم يعط أينشتاين أبدًا قيمة للشمولية السوفييتية ولم يستطع التخلي عن الآمال التي ولدتها ثورة أكتوبر.

وبمناسبة التماسات، يبدي رأيه ضد عقوبة الإعدام، ويؤيد المصادقة على الإجهاض والشذوذ الجنسي، ويوصي بالثقافة الجنسية، ويظهر بمظهر التنديد الشديد ويبدو منددًا بشدة تجاه الزواج. لا تمثل تلك الردود السريعة، تلك الاستجابات، واتخاذ المواقف، عقيدة، ولا ترتبط بأي حزب، لكنها تكشف عن عقل تقدمي يزعج ويستهوي في نفس الوقت.

غداة الحرب العظمى، لم يستطع ملايين الرجال والنساء الشغوفين بالسلام سوى الانجذاب إلى قيم محبة السلام والمنتمين للدولية التي يحملها أينشتاين. حاج السلام، يصبح أيضًا محامي الحرية الفردية وعظة القدوة، وهو العقل الأصلي والمؤسِس الذي يقاوم غواية مراتب الشرف والمال، والذي يتصدى للعنف المعادي لليهود. وأينشتاين، هو أيضًا طموح اشتراكي لا يقع أبدًا في الإرهاب البلشفي، والذي يعارض الرأسمالية دون التهليل للشيوعية.

كذلك ينتهي الأمر بعالم الفيزياء المكرس للديناميكا الحرارية، والكهرومغناطيسية، وعلم الحركة والفروع العلمية الأخرى الصارمة، إلى أن يجمع في شخصه كل مقومات الشهرة. يرى الناس فيه المستقبل، والتقدم، والأمل. الهتاف، هو تصويت للعقل، والحرية، والتسامح، والعدالة، والإخاء، إنه الهتاف ضد القوى المظلمة للعنف، والتعصب، والتحريض على الحرب، والعنصرية، والظلم، والاضطهاد. ويعطي أينشتاين ملامح لحلم القرن العشرين، وهو أن يرى الإنسانية تنتصر على الهمجية. ويمثل ذلك الكثير بالنسبة لشخص منفرد.

ليس أينشتاين الخيميائي الذي يملك سر ذهب توفيقي. إنه يرضى بأن يكون ما هو عليه، ويعمل التاريخ الباقي. "لمعاقبة احتقاري للسلطة، جعل لي القدر أنا نفسي سلطة"، هكذا يكتشف بكآبة مبهمة. لقد أصابته صاعقة التوفيقي. وبإضافة الشهرة إلى ذيوع الصيت، انتزعت منه هذه الصاعقة حماية التستر، رفاهية عدم المسؤولية. ومن الثوب المجعد إلى المكان المنحني، تم استرجاع الأسطورة تمامًا.

# الفصل العاشر

# محامي العشيرة

في أبريل ١٩٢١، استقبل الرئيس وارين ج. هاردنج Warren G. Harding أينشتاين في البيت الأبيض. وبجانبه كان حاييم وايزمان Chaim Weizmann قائد المنظمة الصهيونية العالمية. يرحب بهما الرئيس بصفتهما ممثلين للشعب اليهودي ويشدد على أن "زيارتهما يجب أن تذكّر العالم كله بالخدمات الجليلة التي قدمها العرق الإسرائيلي إلى الإنسانية".

حتى أينشتاين، الذي أنكر دين آبائه، والذي لم يتم الاحتفال ببلوغه كطفل يهودي، والذي لم يضع قدميه في الكنيس اليهودي، والذي يعتبر التوراة والتلمود كأشياء قديمة، يصبح، من وجهة نظر العالم كله، ممثلاً ونصيرًا للشعب اليهودي. ومرة أخرى، يستدعي التاريخ النظام الفرداني الذي لا يريد أن يفعل سوى ما يشاء.

إن كان أينشتاين المشاهد المستسلم لتفجر توفيقي لم يفهمه أبدًا ولم يحاول فهمه فإنه، بالعكس، يمثل العامل الواعي لثورة شخصية ستغير "اليهودي السيئ" إلى يهودي مناضل. "اكتشفت أنني يهودي في سن خمسة وثلاثين عند وصولي إلى ألمانيا وجعلني ذلك أُلهم بغير اليهود أكثر منه باليهود". لا شك في أن أينشتاين اليهودي هو النتاج الصرف لمناهضة السامية، تبعًا للتصور السارتري. صفع التعصب العنصري تلك الهوية التي كان مجردًا منها، وجعله عاجزًا عن تحمله. وبعودته إلى "عشيرته" كما يقول، يصبح من الواجب أن يكون المحامي الأكثر نشاطًا. الشهرة تفرض ذلك.

وأبدًا لم يتبرأ ألبرت الشاب، وهو على درجة كبيرة من النشاط في إجراء فرز لميراثه، من القطيعة العائلية عن اليهودية. ولم يستطع عقله العلمي وإجلاله للعقل أن يُظهرا إلا ما هو عام، كان عليهما تجاوز الأديان، والشعوب والقوميات ولم يصنعا سوى تقليد خاص. وباختيار عقلي، أي طبيعي لديه، يتبع حركة التكيف السلوكي التي جرفت البرجوازية اليهودية الألمانية.

وبناء على ما تأتي به التجربة، يتساءل حول هذا الموقف؟ "بعد بضعة أجيال، لن يظل هناك أي أثر مرئي للشعب اليهودي. ويظهر تحلله التام أمر لا يمكن تجنبه في أوروبا الوسطى والغربية". ومن الواضح أن هذا الاحتمال لم يضايقه قبل بلوغه من العمر خمسة وثلاثين عامًا. وعندما يكتشف في ١٩١١، حقيقة المعاداة للسامية في براغ، لم يرغب في أن يرى فيها سوى بقايا مذمومة في طريقها للاختفاء. وحتى قضية درايفوس لم تستطع تنبيهه.

حقًا كان حال اليهود في ألمانيا معروفًا، طول القرن التاسع عشر، وهو التحسن الدائم وأن ذلك رقق الشعور اليهودي. وبعد أن أصبحوا مواطنين، صار اليهود ألمانًا. حتى في أحيان كثيرة كانوا يرتدون إلى البروتستانتية. ألفا عام من الاضطهاد المعادي لليهود كان يجب أن يجد نهاية سليمة في ذوبان اليهود في الواقع. وينسجم أينشتاين مع التيار دون إظهار أقل حنين. لقد قطع صلته بجذوره.

لو أن معاداة السامية تبدو هادئة في الغرب، فإنه عنفها يزداد في الشرق. ففي روسيا، وبولندا، وأوكرانيا، اليهود هدف اضطهادات مستمرة. يقومون بدور كباش فداء متاحة دائمًا في حالة النكبة أو، ببساطة، الأزمة. في ١٨٨١، أطلق اغتيال القيصر ألكسندر الثاني موجة قمع. وفي ١٩٠٥، بعد الهزيمة البحرية والاضطرابات الاجتماعية، اختيروا للعقاب باسم المجتمع. تكثر الحكومة الروسية من التنغيصات، تشجع سرًا الحركات الشعبية ضد اليهود ويقترح بوبدونوستسيف Pobedonostsev الرهيب منذ ذلك الحين "حله النهائي" ليهود الإمبراطورية: ثلث تائب، وثلث مطارد، وثلث يُباد. لم يكن التكيف السلوكي من أجلهم. ويصبح العديد منهم أكثر فأكثر بحثًا عن الخلاص في الهرب. يلجأ الثلث إلى الغرب، ما بين ١٨٧٠ و ١٩١٤. ويندفع الأكثر جرأة إلى فلسطين.

لم يكن مؤسس الحركة الصهيونية، تيودور هرتزل Theodor Herzl اليهودي من أصل مجري، البعيد جدًا عن اليهودية، يعرف لا العبرية ولا اليديشية. وبوضوح كان بالقرب من أينشتاين الكثير من الضحايا التعساء للحركات المعادية لليهود. ويحدث في باريس أن يلاقي صدمة حياته. صحافي كان قد أتي لتغطية

قضية درايفوس، يكتشف أن المعاداة للسامية حافظت على كل حدتها في بلد، هو أول من منح المواطنة لليهود. كانت القضية مقررة. وطريق التكيف السلوكي وهمي، لأن اليهود لا يمكنهم أن يتجنبوا، من يوم إلى آخر، كونهم مطرودين إلى غيريتهم. يلزمهم إذن تحمل هذه الهوية والاستسلام. رسالة تفرض على يهود الشرق بوضوح شديد، لكن يتم تجاهلها، بل رفضها صراحة، بواسطة يهود الغرب الذين لا يزالون بعيدين عن مثل هذا الوعي.

وأينشتاين الذي يتصالح مع المعاداة للسامية الألمانية المستترة، حرضته أولاً الحالة العنيفة والتي لا تحتمل التي باغتته في روسيا. وفي مايو ١٩١٤، يتلقى دعوة متزلفة من أكاديمية العلوم في سانت بترسبورج. وكان رفضه قاسيًا: "أجد من المشين أن أذهب دون ضرورة إلى بلد حيث تضطهد عشيرتي بكثير من الوحشية". ويتجسد حلم الصهيونية في ١٩١٧، عندما تتعهد بريطانيا العظمى، بوعد بلفور، بإيجاد موطن تعمير يهودي في فلسطين. ولم يثر الحدث كثيرًا اهتمام يهود ألمانيا المجندين جميعًا في الحرب. لكن أينشتاين يبتهج "بأن يصبح هناك في مكان ما رقعة صغيرة من الأرض، حيث لا يكون أعضاء عشيرتنا أجانب فيها".

وغداة الهدنة، تتزايد موجة اللاجئين فيض اللاجئين بقسوة. زمر أكثر بؤسًا كما لم يحدث أبدًا. برجوازية قومية وبروليتاريا أجنبية، تجد الطبقتان اليهوديتان نفسيهما متصلتين لكن الأولى تظهر أمام هذه الأخيرة عدائية أكثر منها تضامنية. ولا تعترض كثيرًا عندما تقيم جمهورية فيمار نظامًا من نوع اعتقالي لاحتواء هذه الهجرة. ولأول مرة، يواجه أينشتاين مباشرة تعاسة اليهودي. ولا تصدمه أنانية الناطقين بالألمانية أقل من بؤس الناطقين باليديشية. ومن جانبه، الفوضوي السخي الذي يبز وجهاء برلين، يتولى الدفاع عنهم في "جريدة برلينر اليومية" ويدين المعاداة للسامية التي تصيبهم.

ويحدث عندئذ أن تتوجه إليه المنظمة الصهيونية. تلتمس دعمه لإنشاء جامعة عبرية في القدس. كان أينشتاين مهموما منذ وقت طويل في السابق، بهؤلاء الشباب المثقفين المهاجرين، الراغبين في التعلم، والذين تمنعهم المعادة للسامية

الأوروبية من التعليم العالي. ويتحمس لمساعدتهم كلما وجد جامعة ترحب بهؤلاء المنبوذين. وفي استجابته في ٥ نوفمبر ١٩١٩، أي عشية الإعلان الشهير، يقدم دعمه لمشروع جامعة يهودية.

لم تكد أبواق الشهرة تنطلق حتى أصبح أينشتاين يهوديا مختصًا، إن لم يكن ملتزمًا. ويأسس ثورته على وضع إخوانه الأجانب وليس على وضعه. وبين اليهود الشبعانين واليهود المتضورين جوعًا، يحتل موقعه.

وتشهد جمهورية فيمار، التي كانت في البداية قد أزاحت خطر اليسار المتطرف، ظهور الخطر المهلك لليمين المتطرف. يتحد عسكريون مسرحون بنصف راتب، وقوميون مهووسون بالانتقام، ومعادون للديمقراطية من كل نوع، على نفس كراهية "نظام الهزيمة". ويتواجدون من جديد على هيئة عصابات مسلحة، فرقة المتطوعين، التي تغذي بيئة من العنف المستمر. وتآزر السلطة الاشتراكية الديمقراطية العاجزة، مستذلة بمعرض الجثث الفرنسي، باقية باحترام المؤسسات، هذا الصعود للتعصب.

ولا يستطيع اليمين من أنصار التسلط العسكري التسليم بهزيمة الجيش الألماني، ويختلق أسطورة "طعنة في الظهر". والخونة الذين يحملون مسؤولية الكارثة هم محبو السلام، والاشتراكيون، وأكثر منهم جميعًا اليهود. وتقوض معاداة سامية حادة العقول، وتسمم المجتمع. ويلتمس ألمان، يتزايدون باستمرار، في كراهية اليهود مصرفًا لبؤسهم الفردي، ولخزيهم الجماعي. ويتظاهرون بأنهم يجدون في بروتوكول حكماء صهيون، هذه الكذبة الفاحشة للشرطة القيصرية، البرهان على أن الصهيونية خططت لتدمير الحضارة الألمانية. وتجهر ألمانيا المريضة ما بعد الحرب علانية بالعداء المستتر للسامية، وحتى بقاياه أحيانًا من القرن التاسع عشر. وأصبح أينشتاين اليهودي الأكثر شهرة في العالم، والممقوت أكثر من غيره، والأكثر تعرضًا للهجوم. ولا يجد أعداؤه أي فرق بينه وبين أشقائه الغرباء، ولن يغفلوا أبدًا عن تلك اليهودية التي يتظاهر بنبذها. لقد صِيغ ضميره اليهودي في ذلك الوقت وفي المعركة.

استفاقة مفزعة لأينشتاين، مثله مثل آلاف من اليهود الألمان الذين بادلوا هويتهم المتوارثة بالثقافة الألمانية. وأيضًا في ١٩٢٠، يرفض دفع فريضة مالية دينية لمجمع كنسي برلين ويقرر، "راغبًا في أن يظل مستقلاً عن أي مجموعة دينية أيًا كانت"، أن يدفع المبلغ لأعمال خيرية. ولكن كان عليه أن يذعن للبداهة: هذه الحاجة للكراهية الخاصة بمعاداة السامية تفرض على اليهودي غيريته. إنه يهودي، وسيظل يهوديًا، اشتراكيًا، وداعيًا إلى السلم زيادة على ذلك. يركز أبو النسبية على شخصه كراهية على مستوى مجده. وتثير المدائح التي تلت إعلان نوفمبر ١٩١٩، من الشهر التالي، عندما كانت بولين، أمه، تحتضر عنده في برلين، أول الهجمات المعادية لليهود. وفي فبراير ١٩٢٠، تشهد دروسه صيحات استهجان وتتم مقاطعتها. ليس هناك سوى مشادات كلامية تسبق الحملة التي تتهيأ سرًا.

يجهز محرض محترف هو أيضًا نصاب دولي، بول فيلاند Paul Weyland، منظمة فعلية معادية لأينشتاين. ويعد فيلاند تمويلات كبيرة يقدمها مانحون أثرياء ويتمكن من شراء صحافيين، مهيجين، مخلين بالنظام، باختصار شركاء مستأجرين لكل الهجمات الشريرة.

ويحصل فيلاند على دعم عالمي فيزياء بارزين، الاثنان حاصلان على نوبل، ويحمل لهما أينشتاين تقديرًا كبيرًا. أولهما فيليب لينارد Philippe Lenard التي ألهمت تجاربه على التأثير الكهروضوئي اكتشافات أينشتاين حول كمات الضوء، ويليه جوهانس ستارك Johannes Stark الذي أوصى، في ١٩٠٧، على مقالته المهمة حول النسبية عندما كان يدير "سنوية النشاط الإشعاعي والكهربائي". ويعتبران من بين المدافعين الأوائل عن أينشتاين، وراسلاه وامتدحا أعماله، والعكس بالعكس. وفي ١٩٠٩، قال أينشتاين عن لينارد: "هذا أستاذ عظيم، عقل فذ". لكنهما لم يتفقا أبدًا حول الحرب والهزيمة. لينارد بشكل خاص يذعن لهيجان قومي ومعاد لليهود ويلتحق مبكرًا جدًا بالحزب النازي.

ويُهاجِم أينشتاين في المجال الأكثر حساسية: شرعيته العلمية ونزاهته الشخصية. وهائجًا من حصوله على نوبل، يندد بالنسبية لدى محلفين من ستوكهولم، الذين، منذ عشر سنوات، يعودون كل عام لترشيح أينشتاين. السويديون، تحت ضغط المجتمع العلمي، لكنهم متحفظون تحت تأثير وجهة نظر لينارد، يقررون في ١٩٢٢ منح جائزة نوبل لألبرت أينشتاين عن اكتشاف كمات الضوء. قرار متناقض لأن النسبية، في ذلك العصر، كان معترفًا بها من قبل كل علماء الفيزياء في حين أن وجود الكمات ظل افتراضيًا إلى حد بعيد والنظرية التي تمت مكافأتها وُضعت بناء على أعمال فيليب لينارد بالتأكيد. وفي خطاب شكره، لن يتحدث المحتفى به إلا حول النسبية ولم يتناول الكمات مطلقًا.

ليست النسبية موضوعًا مفضلاً لمهاجمة أينشتاين لأن وجهة النظر، التي لا تفهم شيئًا في النظرية، قد لا تفهم أيضًا تفنيدها. ويطلق لينارد سهمًا أكثر غدرا، وهو الانتحال.

يرتبط مجد أينشتاين بالمعادلة $E = mc^2$. وينبش لينارد عن أعمال عالم فيزياء نمساوي، فريدريش هاسنوهرل Friedrich Hasenphrl، الذي أنجز أبحاثًا في هذا المجال واستخدم هذه المعادلة. ويريد البرهنة على أن هاسنوهرل هو المبتكر الحقيقي لهذا القانون وأن أينشتاين نقله عنه. سهولة الأمر: الضحية ميت، ويضاف إلى ذلك أنه مات في معركة باللباس العسكري الألماني. ولعل أينشتاين اليهودي قد سرق بطلاً ألمانيا.. الذي كان، في حياته، قد جاهر بأقصى إعجاب به ولم ينكر أبدًا أسبقيته. وتبوء الفرقعة بالفشل. كيف يمكن تفسير أن لينارد استطاع إعداد هذه القصة العبثية، في حين أن هجومه كان سيصبح أكثر قسوة بكثير لو أن هذا الهجوم كشف عن إخفاء الدور الذي لعبه حقًا بوانكاريه في النسبية؟ لذلك سببان. أولاً رينارد عالم تجارب صرف، لم يثبت أنه كان يعرف ويفهم الأعمال النظرية لبوانكاريه، وبشكل خاص أنه لم يكن قوميًا أقل من كونه معاديًا للسامية. لا يعرف كيف يسلب يهوديًا من انتصاراته لتعظيم فرنسي. وينوي، بالعكس، جعل الفيزياء ألمانية ويستبدل في مقاييسه الكهربائية الأمبيرات بالويبرات!

يواصل لينارد حملته في ٢٥ أغسطس ١٩٢٠، بأن يقوم بتنظيم لقاء موسع، بواسطة فيلاند في فلهارمونيك برلين، ضد النسبية تحت شعار الصليب المعقوف. وأينشتاين بخليط من الشجاعة وعدم الوعي، يقرر الذهاب إلى هناك في صحبة صديقه والتر نرنست. ليس على المنصة ولكن في القاعة، كما أي متفرج مجهول. وُصف بأنه منتحل لأعمال غيره، وبأنه مشعوذ، وعالم مزيف متعطش للشهرة..إلخ. قهقه وصفق دون أن يبدو عليه أي تصنع. قرر أن يعامل هذه الحملات بالاحتقار.

جعله تكاثرهم يفقد رباطة جأشه. وفي الشهر التالي، يرسل إلى "تاجيبلات البرلينية" مقالة هجائية بعنوان "إجابتي". "لعله لم يكن يتم الهجوم عليّ، هكذا لو أنني كنت قوميًا ألمانيًا حاملاً الصليب المعقوف بدلاً من أن أكون يهوديًا دولانيًا". ويسترجع المصادر الدولية للنسبية، مؤكدًا أن لينارد ليس سوى عالم تجارب وليس عالم نظريات ويعامل فيلاند بغطرسة. باختصار، لقد قال رأيه بصراحة حول المتكالبين العنصريين بكلمات يمكن الحكم عليها في الوقت الراهن بأنها موزونة جيدًا. لقد أساء التصرف. يلومه صديقاه بورن وإهرنفيست على هذا النزق. وأينشتاين خجل تمامًا من التأسف عن هذه "الحماقة". وقد أصابهم القلق بسبب خسة هذه الحملات، لم يعرف أينشتاين وأصدقاؤه كيفية الرد.

لكن الفرية تفسد المجتمع العلمي. وأينشتاين مجبر على المواجهة. وتحدث المواجهة في مؤتمر للعلماء وعلماء الفيزياء الألمان الذي عُقد في سبتمبر ١٩٢٠ في باد نايهيم. ولأول مرة دون شك، يعقد مؤتمر لعلماء الفيزياء النظرية تحت رقابة بوليسية مشددة. لينارد وأتباعه "جمعوا القاعة" وجهزوا "مصفقين مأجورين" ذوي شأن. يضمن ماكس بلانك الرئاسة ويحاول التضييق على الخلاف حول النسبية من أجل المحافظة على وقار المناقشات. ولا يقترب من الموضوع إلا في نهاية الاجتماع عندما يعطي الكلمة للينارد، الذي يعلن "عبثية" النسبية، خاصة إهمال الأثير. وتمت التغطية على إجابة أينشتاين بسبب الاستقباح بالصفير. ويسعى بلانك عبثًا لإعادة الهدوء. وتتدنى المناقشة إلى مجرد تبادل الشعارات. "النسبية إساءة للحس السليم"، يهاجم لينارد. "الحس السليم يتطور مع الزمن" يرد أينشتاين.

"أهمية النسبية محدودة"، "بالعكس، إنها شاملة[١]". وينكر متدخلون آخرون على أينشتاين أبوة النظرية، ويأخذ ماكس بورن موقف الدفاع عن صديقه. وينظر الرئيس بلانك إلى ساعته ويعلن أن الجلسة انتهت. ولم تشتبك الجماعتان، وهذا أفضل ما كان مرجوًا.

ويضطلع أينشتاين بهويته في مواجهة أعدائه، وأيضًا، في مواجهة الطائفة اليهودية. وتحدث القطيعة منذ أبريل ١٩٢٠، عندما يتلقى دعوة من الائتلاف المركزي للمواطنين الألمان في الطائفة اليهودية. ويصطفك رده كإهانة وصلاة. إنه يشجب "معاداة السامية"، و"روح الخنوع" و"جبن" اليهود الألمان. وبكل غضبه، يندد حتى بتسمية الائتلاف. بالنسبة إليه فإن ذلك يعني: " ١) لا أرغب في أن تكون لي أية علاقة بإخواني اليهود الشرقيين، ٢) لا أرغب في أن يُنظر إليّ باعتباري ابنًا لشعبي، ولكن فقط كعضو في جماعة دينية". باختصار إنها اليهودية وقد اختزلت إلى الدين. غير أنني كما قال، لست "مواطنًا ألمانيًا" _ في ذلك الوقت، كان لا يزال مواطنًا سويسريًا _ وليس لديّ "الإيمان اليهودي". ويطلق تحديه: "بالنسبة لي، أنا يهودي، وأنا سعيد أنني أنتمي إلى الشعب اليهودي، حتى لو لم أعتبره شعبًا مختارًا. لنترك إذن للغويم[٢] عداءهم للسامية ونحفظ لدينا حب إخواننا". يتخذ قرارًا خطيرًا ويعلن احتياج اليهود إلى أن "يعتبروا أنفسهم أمة".

بعد عدة أيام، يقدم حججه في مقالة. ليس على اليهود أن يخفوا خصوصيتهم، ولا أن يختزلوا إلى عقيدة دينية، إذ أن غير اليهود يعيدونهم دائمًا، بكل الطرق، إلى غيريتهم. إنهم مكروهون بما هو هويتهم وليس بما يعملون، ليس بما يعتقدون أو ما يقولون. "ليس هناك ما يكبت ذلك الإحساس بأن تكون أجنبيًا وهو الذي يفصل اليهود عن مضيفيهم الأوروبيين". لو لم يكن حبه للسلم باطنيًا، لاستطاع أن يضيف، عشية تلك الحرب: ولا حتى مأثرة أنه حارب من أجل وطنه وضحى بحياته. ومن هنا اقتناعه الذي لا يكف عن التأكيد عليه: "ليس هناك يهود ألمان، ولا يهود روس، ولا يهود أمريكيون، ليس هناك، في الواقع، سوى يهود".

---

(١) Denis Brian, Einstien, le genie de l'homme, op. cit.

(٢) اسم يطلقه اليهود على الشعوب غير اليهودية وبخاصة على المسيحيين. (المترجم)

يبدو له التماثل "غير مجد ومشكوكا فيه أخلاقيًا". لأن ذلك يعود إلى التمييز أساسًا بين اليهود الغربيين والشرقيين. "ليس على اليهود أن يرفعوا دعوى ضد وطن لشعبهم لكي يحصلوا على البراءة من المعادين لليهود". لذلك يستعين بالكبرياء اليهودي "لا يجب أن نكرس كل جهودنا لكي نُعد يهودًا، بل العكس تمامًا، يجب أن نجعلها مسألة شرف أن نفرض أنفسنا باعتبارنا يهودًا"، هذا ما سيقوله في ١٩٢٤. وعندما يتحدث عن "جماعة تقوم على الجنس والدين"، فإنه يطلق على ذلك، "من باب الاختصار"، كما يقول، "الجنسية اليهودية".

وبسبب كونه في تلك الحالة النفسية الجديدة يأخذ الصهيونية بعين الاعتبار. ولقد بدا له وقتًا طويلاً أن تأسيس دولة في فلسطين أمر مستحب بمقدار ما هو طوباوي. إنه يخشى أن يكون هذا الكيان غير قابل للعيش فيه على المستوى الاقتصادي، وأنه لن يكوِّن جنسية يهودية، وأن توترات لا يمكن التغلب عليها تلوح مع العرب. لكن يجب من الآن فصاعدًا "أن نستعيد نحن اليهود الآخرين الوعي بوجودنا بصفته جنسية، وبأننا ننال من جديد هذا الاعتداد بأنفسنا". وتصبح الصهيونية المثالية عندئذ بالنسبة للشعب اليهودي خميرة الوحدة ومحفز وعي جديد.

بالنسبة للحركة الصهيونية، يعتبر تمجيد أينشتاين حظا غير منتظر. فها هو مندمج في مجموعة عمل حول الجامعة العبرية ومدعوًا لاجتماع عمل يجب عقده في بال. يعطي موافقته ويبلغ ميشيل بيسو، بسعادة غامرة، بقرب وصوله إلى سويسرا: "اسمي في ارتفاع ويمكنه خدمة القضية الصالحة". وبقدر شهرته، بقدر ما يفيد ذلك من حوله.

بداية من ١٩٢١، يصير المطلب الصهيوني أكثر وضوحًا. كان حاييم وايزمان، رئيس الحركة، يرغب أن يكون أينشتاين بجانبه في جولة أمريكية مخصصة لجمع تمويلات للجامعة. وكان أينشتاين متحيرًا. بالتأكيد لديه رغبة قوية في اكتشاف الولايات المتحدة. ولكن هل هو في حاجة إلى الشروع في تقديم "التماس" لذلك؟ كانت جامعات أمريكية قد سبق لها أن دعته. ورفض بسبب مشكلات تتعلق بالمناسبة، لكنه يعرف أن فرصًا أخرى ستسنح. ومحادثوه يحاولون

إقناعه، ويدعونه باسم ضميره اليهودي ويحتمون بسلطة الرئيس. حاييم وايزمان شخصية مهمة، أستاذ كيمياء في جامعة مانشستر، وتسلم مسؤولية الحركة بعد وفاة هرتزل وفرض نفسه كقائد ذي جاذبية. وهو، بحاسته الحادة في مجال الدبلوماسية، الذي حصل على وعد بلفور، أعطى نفسه قوام رئيس دولة، دولة افتراضية دون شك، لكنها تجد تجسدها فيه. وبعد بضعة أيام من التردد، أعطى أينشتاين موافقته.

ويثير الخبر، عندما أصبح علنيًا، نوعين من رد الفعل. في أمريكا، الحماسة والدعوات من كل الجهات، وفي ألمانيا، بالعكس، الوجوم وتكاثر التحذيرات. لم تستطع البرجوازية اليهودية أن تسلم بأن ابنها المزعج يعرض نفسه لهذه المغامرة الصهيونية.

فرتز هابير، الذي يجسد حتى الصورة الهزلية لليهودي الألماني الشبيه بالجندي، والذي تحول إلى البروتستانتية مجاهرًا بوطنية متصلبة، يسعى إلى ردعه. ذلك الاستعراض في بلد عدو في وقت تختنق ألمانيا بشروط المنتصرين عليها، سيشتهر بأنه خيانة. هل كان المنتظر الشك في وطنية اليهود الألمان؟ "أنتم تضحون ببرود بالأسس الهشة التي تقوم عليها حياة الأساتذة والطلاب ذوي العقيدة اليهودية". بمعنى آخر، إنكم ستثيرون موجات العداء للسامية التي نميز بها اليهود الأجانب. هنا بالضبط أفضل دليل لجعل أينشتاين يستريح إلى تصميمه. ويهتم بالإجابة بأنه قد برهن بما فيه الكفاية على إخلاصه لألمانيا برفضه الإقامة في الخارج، ويستنتج أن: "عزيزي هابير، أحد المقربين إليّ وصفني مؤخرًا بـــ "الحيوان المتوحش". الحيوان المتوحش يحبك وسوف يزورك قبل سفره[١]". لم يمنعه من ذلك إلا أنه كان على وشك الإبحار بالباخرة، ويكتب أيضًا إلى سولوفين: "ليس لدى أية رغبة في الرجوع إلى الولايات المتحدة، لكنني سأقوم بذلك فقط لمصلحة الصهاينة، الذين يجب عليهم تسول دولارات (...) أفعل كل ما أستطيع لمساعدة أشقائي في الجنس الذين تساء معاملتهم في كل مكان". باختصار، إنه عمل مرهق، لكنه أيضًا واجب.

---

(١) Fritz Stern, Grandeur et Defaillances de l`Allemagne ., op. cit.

تصل الباخرة إلى نيويورك، في الأول من أبريل ١٩٢١، وهو يوم راحة يوم السبت. وحتى لا يُصدم اليهود المتدينون، يقرر وايزمان أن ينتظروا غروب الشمس للنزول إلى الأرض. لكن الصحافيين الذين جاءوا بكثرة لا يريدون الانتظار طويلاً مجازفين بإصدار موضوع المقال متأخرًا. يصعدون على الباخرة دون الرجوع إلى أحد ويضيقون على أينشتاين بالأسئلة. وأينشتاين، الذي يستخدم اللغة الألمانية ويخطئ في السيطرة على الإنجليزية، يبذل قصارى جهده للتجاوب مع تحقيق عبثي بقدر ما هو تقليدي. وإلزا التي نادرًا ما كانت تجيد الإنجليزية أكثر من زوجها، تقوم بوظيفة المترجمة. ولإجماع جماعة الصحافيين على أن يعرّف النسبية في ثلاث جمل، يبسّط الأمر، لعدم توفر الأفضل، بأنه بالنظريات السالفة قد يوجد المكان والزمان في غياب المادة، ولكن بنظرية النسبية، يختفيان لو أن المادة نفسها اختفت. قد يفهم من سيستطيع. لا أهمية لذلك، ليست الصحافة هنا من أجل متابعة درس في الفيزياء، إنها مهتمة بالشخصية وتجدها بسيطة، متحمسة، بشوشة، ساخرة، أي كل ما يحبه الأمريكيون. وحتى قبل أن يطأ أرض العالم الجديد، كان أينشتاين قد أنجح مشروعه للإغراء.

ويتم الوصول إلى نيويورك وسط موكب من السيارات يصدر عنها تنبيهات صوتية مع تهليلات المتسكعين الذي يتحول إلى استقبال ترحيبي عظيم في الحي اليهودي في بروكلين. كان أينشتاين منذهلاً بقدر ما كان مستمتعًا بالجو الاحتفالي، الصاخب ودماثة الأخلاق والنجاحات الباهرة للمرأة الأمريكية. وكانت إلزا مفتونة. "هذا سيرك بارنوم" موجهة الكلام إلى زوجها الذي يندهش من لعب "الأفيال في الاستعراض". وخلال كل جولته، مصحوبًا بالصحافة، وقد تبنته، لا يتوقف عن التأكيد على ما يروج له، ويثير نفس الحماسة الشعبية. وتجد العقلية الأمريكية نفسها في الجوانب المختلفة لشخصيته. تلك الطريقة في وضع محدثه على نفس مستواه هو، وفرديته، ومواقفه الإنسانية، وكلماته الطيبه، باختصار، هذا العبقري الطيب، أعجبهم. "بعيدًا عن التطابق مع الصورة المعتادة للعالم، فإنه يعطي انطباعًا نادرًا بالمودة، وباللطف وبالاهتمام بأصغر الجوانب شأنًا في الحياة اليومية"، هذا ما

قيل في الواشنطن بوست. وبالنسبة للاجتماع العام في ١٢ أبريل، كان المطلوب حجز إحدى أكبر القاعات في نيويورك، وكانت أيضًا صغيرة جدًا. ثمانية آلاف شخص تكدسوا في الداخل، ولم يجد ثلاثة آلاف أماكن للجلوس. كل هذا الجمهور الضخم من أجل نظرية غير قابلة للفهم. وعندما تتبنى أمريكا بطلاً، لا تبحث عن التفاصيل.

كان الاستقبال دائمًا حارًا كذلك، في المدن الرئيسية للشرق الأمريكي، لكن الزيارات لم تكن دائمًا بنفس المستوى. هناك الاجتماعات مع وايزمان لجمع تمويلات ثم اللقاءات العلمية. بالنسبة للأولى، يدرك أينشتاين بأنه ليس سوى: "جاذب إعلاني مروج لحصاد غني لدى يهود أثرياء بالدولارات". وفي أغلب الأوقات يكتفي بالدور الصامت ويترك لوايزمان العناية بضمان الموعظة. وبالرغم من أنه ليس زعيمًا شعبيًا، فقد كان وايزمان يعرف كيف يفتن بشكل رائع جمهوره ويقنعه بل ويستخدمه، وهو أمر كان أينشتاين عاجزًا عنه دون شك.

كانت البرجوازية اليهودية الأمريكية لا تزال أكثر بعدًا عن الإخوة الشرقيين ونادرًا ما كانت أكثر تضامنًا. ولإقناع وجهاء نيوجرسي أو شيكاغو هؤلاء، كان على وايزمان أن يشركهم في المشروع الصهيوني بشكل عام وجامعة القدس بشكل خاص. يبرهن على أن ذلك يمثل ضمانًا لكل اليهود في كل جامعات العالم، "يجب أن تكون لكم جامعتكم الخاصة، إذا أردتم ضمان المساواة في الجامعات الأخرى". ويقدم وايزمان عرضه بشكل جيد حول تحول المنح إلى استثمار.

وفي حالات كثيرة، يكتفي أينشتاين بتحريض قصير. وكانت إحدى مداخلاته على درجة من الاختصار حتى أن الصحافة استطاعت نشرها بكاملها. وهي تشبه جدول أعمال يلقى على جبهة الجند. " لقد تكلم قائدكم، الدكتور وايزمان، تكلم كما يجب بالنيابة عنا جميعًا. اتبعوه. وليس أمامكم أفضل من ذلك. هذا كل ما عليّ قوله". فلينتهي الاتزان، والتحفظ، والتبصر والظرف. ينزوي المفكر الغارق في تأملاته خلف المحارب في خدمة القيادة.

لم يكن الدور يناسبه كثيرًا، لكنه ينهض به وبالأحرى مع وقار الجامعة العبرية، متحمسًا في الخطب في كليفلاند أو بوسطن، مقتصرًا في فلسطين على شجرة رمزية مزروعة في القدس على جبل المشارف. وحولها المستعمرات اليهودية المنتشرة تتعرض للأعمال العدوانية من السكان العرب. وخلال الجولة الأمريكية، يدرك وايزمان وأينشتاين أن فتنًا ضد اليهود قد حدثت. ولم تكن الصهيونية بعد سوى حلم في نهاية طريق لم يكن معروفًا طوله ولا صعوبته ولا مخاطره.

والحاصل أن جولة أينشتاين قد أتاحت جمع مليون دولار، وهي نتيجة أقل من الآمال، لكنها أعلى مما كان يُخشى منه. يمكن لإنشاء الجامعة أن يبدأ في أورشليم.

وكانت قد تمت دعوة أينشتاين من العديد من الجامعات للمشاركة في مؤتمرات علمية بمقابل مالي جيد. ويسترد بسعادة فيزياءه العزيزة ويتكلم خلال ساعات أمام مستمعين، محدودي العدد أكثر، بالتأكيد، لكنهم أكثر ثقافة، وحتى مع طلاب بسطاء. ويكتشف العلم الأمريكي من خلال أكثر الجامعات شهرة على الساحل الشرقي: كولومبيا، برنستون، وهارفارد. وفي جامعة شيكاغو، يقابل ألبرت ميكلسون، الذي لم يكن مقتنعًا بالنسبية دائمًا، ويتمنى تجربة جديدة قد تثبت حقيقة الأثير، ثم روبرت مليكان Robert Millikan، الذي أثبتت تجاربه التفسير الأينشتايني للتأثير الكهروضوئي، لكنه كان يشك دائمًا في كمات الضوء.

كانت الرحلة منهكة، وكان لدى الزوجان أينشتاين الوقت الكافي للتسوق. ومع المشتريات والهدايا، يعود مع الكثير من الأدوات وميزتها الأساسية أنها غير موجودة في ألمانيا. ويستطيع أينشتاين أخيرًا أن يحصل على بضعة أيام من الراحة في البحر بعد هذين "الشهرين المذهلين في تلك البلد المباركة". لأنه لم يكن أقل افتتانًا بأمريكا من افتتان أمريكا به. كان متأثرًا بالشباب، والصحة، وتفاؤل هؤلاء السكان الذين يتناقضون مع ضجر، وتشاؤم وحقد الألمان. ويحب أيضًا فردانية مجتمع يمكن لكل شخص أن يعيش فيه كما يرغب. وأكثر من كل شيء، فإنه

معجب بالتعايش الوديع بين "العشائر" المختلفة، ويعتقد أنه، بالمقارنة بالمعاداة الألمانية للسامية، فإن المعاداة الأمريكية للسامية يندر أن تكون أكثر من تعصب. ولا شك أنه كان غاضبًا من العنصرية ضد السود، لكن لم تتح له الفرصة لاكتشافه.

وفي طريق العودة، قبل الذهاب إلى ألمانيا وشياطينها، يتوقف في بريطانيا العظمى. كان لديه الوقت لتحية سير آرثر إدنجتون، ومقابلة برنارد شو وبعض المشاهير الآخرين، وإلقاء نظرة على قبر نيوتن، والحصول على شهر إجازة، ويذهب إلى برلين، مكروهًا أكثر مما كان من قبل من المعادين لليهود، ولكن، من جانب آخر، مكروهًا من البرجوازية اليهودية الألمانية.

وتشتد قناعاته الجديدة بالمكافح اليهودي كل يوم مع الاعتداءات التي لم تعد تتوارى حتى خلف الحجة العلمية وتأخذ شكل الإزعاج المستمر. ويقيم رجال فيلاند مفرزة طوارئ أمام بيته وكل ظهور له يكون فرصة للسخرية منه وتهديده. كان يُقابَل بالضجيج والاعتداءات في الجامعة. وفي الأماكن العامة، في الباص، وفي المطعم، يخاطر بأن يُعرف، ويُعامَل بعنف ويُشتم.

وفي صيف ١٩٢٢، كان عليه أن يفكر في أن يحتمي. "وأنا أيضًا، أتلقى دون توقف تحذيرات – كما يكتب لسولوفين – توقفت عن الدروس وأعتبر غائبًا رسميًا، ولكن في الحقيقة، أنا هنا". وكان ممنوعًا من التدريس وحتى من المؤتمرات. وعندما دُعي لافتتاح مؤتمر علمي في لايبزج، علم أن فدائيين معادين لليهود وضعوه على رأس قائمة الأشخاص المطلوب التخلص منهم. وعلى مضض شديد، كان عليه أن يرفض. "كما أنه لا تزال لدي رغبة ما في الحياة، قررت أن أحمي جثتي فورًا"، كما يوضح لماكس بلانك. مزاح قاس لأن التهديد كان جادًا. كان اليمين المتطرف يبتذل الاغتيال السياسي في جمهورية فيمار. وعلى قائمة مطارداته، نجد في ١٩١٩ القائدين الشيوعيين كارل ليبنيتش Karl Liebknecht وروزا لوكسمبرج Rosa Luxemburg، وفي ١٩٢١، صاحب التوقيع على الهدنة، ماتياس إرزبرجر Matthias Erzberger، وأقرب من ذلك، وزير الخارجية فالتر راثينو Walther Rathenau، الذي أقلق موته أينشتاين.

وفي السنوات التالية، يجوب أينشتاين الكوكب. بميل إلى الرحلات، دون شك، والاشمئزاز من معاداة السامية، بالتأكيد. يتبدل جو الرحابة الواسع إلى جو برلين النتن. ومن أمريكا الجنوبية حتى آسيا، مرورًا بكاليفورنيا، يجد في كل مكان نفس الاستقبال والحماس. وتقلب خاص جدًا لليهودي التائه هو الذي يسليه ويضجره في الوقت نفسه. وبالهتاف من الجماهير، والتكريم من القادة، يستريح إلى وضعه كنجم عالمي دون أن ينظم أبدًا شهرته الخاصة. وكانت الدبلوماسية الألمانية هي التي تستثمر هذه الزيارات لإضفاء قيمة لصورة ألمانيا. وفي ١٩٢٥، يجد نفسه في بوينس أيرس ويدون في جريدتها: "أناس غريبو الأطوار مثل هؤلاء الألمان! أمثل بالنسبة إليهم زهرة فسدت ومع ذلك يحملونها دائمًا في عروتهم".

وبكل ما هو عليه، وبكل ما يفعله، يثير أينشتاين ضغينة يمين آخذ في التحول إلى النازية. ويعود اسمه باستمرار في الشعارات والانتقادات اللاذعة المعادية لليهود. وفي ١٩٢٨، يظهر عمل جماعي لمجموعة من مائة كاتب: "مائة كاتب ضد أينشتاين"، ولكن رغمًا عن، أو حتى بسبب، هذه التهديدات، يرفض السفر للإقامة في الخارج. لا يريد أن يترك المجال خاليًا لهؤلاء الأعداء وينصب نفسه أكثر مما حدث من قبل نصيرًا لــ "عشيرته".

وبعكس أغلب اليهود الألمان الذين يريدون تصديق التهدئة التلقائية، لا يتكون لديه أدنى وهم. لا يرتبط الأمر بأزمة عابرة، هذا ما يعرفه. وعند مروره على براغ في ١٩٢١، يسر إلى صديقه فيليب فرانك بأنه لن يستطيع البقاء في ألمانيا أكثر من نحو عشر سنوات. توقع مضبوط، مع تقريب مقداره عامين!

أصبح أينشتاين صهيونيًا كرد فعل وليس بالتفكير. لكنه لا يرغب في التخلي عن تلك الحكمة الخاصة التي صاغها في حياته الكافرة. وبين الصهيونية والعقلانية، يترصده التناقض في كل لحظة. عليه أن يؤسس إرشاداته الخاصة.

ألصقت به الصهيونية يهودية خالية من المضمون. لا شيء سوى صفة لا تُمحى. اليهودي ليس سوى كبش فداء غير اليهود، هدف كل أنواع الكراهية. وفي مواجهة هذا العدوان، يريد أينشتاين أن يعيد ضد العدو هذه الغيرية المفروضة.

ويدعو إخوانه إلى حمل القيم التاريخية، والروحية، والثقافية للشعب اليهودي، وإلى "استعادة الكبرياء". هذا الشعور، الذي لم يكن يعاني منه وحده، يقود الكثير من اليهود إلى أن يستعيدوا أنفسهم من جديد من خلال الدين والأعراف السلفية، وأن يستعيدوا الورع المفقود وسنن الحياة المتوارثة. هذا اختيار لا يستطيع أينشتاين التحلل منه. والاضطلاع بقصته قد لا يعني العودة إلى الخلف. عند إقامته في القدس، يشاهد منجذبًا إلى تعويذات أمام حائط المبكى. ويسجل في مفكرته عن الرحلة: "البعض من بين الأكثر غلظة في عشيرتنا يصلّون هنا بكل سمو، ووجههم موجه نحو الحائط، يترجح جسمهم من الأمام إلى الخلف. المشهد مثير للشجون بالنسبة لناس لهم ماض، ولكنهم محرومون من الحاضر".

للتوفيق بين هذا الإخلاص وتشدده العقلاني الخاص، يصنع أينشتاين لنفسه نسخة خاصة جدًا من اليهودية. يبحث عن القيم اليهودية في تاريخ الشعب التائه، وفي ضمير "عشيرته" وليس فقط في التوراة والتلمود. وهكذا يحرر العقائد السلفية من جانبها الديني ليعيد لها روحانية وحكمة. "اليهودية ليست إيمانًا، وليست دينًا متعاليًا. يبدو لي من المشكوك فيه أن يستطيع المرء تسميته "دينًا (..) ليس هناك تصور يهودي للعالم"، هذا ما يقرره. تتيح له هذه العلمنة أن يجعل من اليهودية فلسفة العصور الحديثة.

يريد أن يرى فيها "موقفًا أخلاقيًا في الحياة ومن أجل الحياة"، تقديسًا للحي، يجمع بين "دهشة ومسرة فتانة في حضور الجمال الفائق للعالم"، وهكذا يجد في تراثه "الشعور الذي يهب للباحث قوته العقلية". وباعتقاده بأنه بذلك يبجل "التدين الكوني"، يكون قد قدم اليهودية دون أن يعرف! وتقاليد التضامن، بالغة القوة في شتات اليهود، تصور مسبق للمثاليات الاشتراكية: "ليس صدفة إذا كانت المطالب الاشتراكية انبثقت من أجل الجزء الأكبر ضخامة من اليهود". لا شك أنه يتغاضى بسرعة إلى حد ما عن الدور الذي قام به اليهود في نمو الرأسمالية، ولكن لا أهمية لذلك! وفي النهاية لا يستطيع ضحايا الاضطهادات المعادية لليهود إلا أن يكونوا "جنود المعركة من أجل السلام".

بتأسيسه يهوديته في مرآته، يجد فيها أينشتاين، بشكل طبيعي جدًا، إشراقاته الخاصة: "الظمأ للمعرفة من أجل المعرفة، والحب شبه المتعصب للعدالة والرغبة في الاستقلال الشخصي". ويرثي الشعور بالخوف وبالإثم، حتى يكون من الأفضل نسيانه، الذي تقوم عليه الأخلاق اليهودية. لأن الفضيلة الأينشتاينية لا يجب استلهامها بالرهبة من الأبدي، ولكن بالعقل البشري.

وفي نهاية إعادة الصياغة هذه، يمكنه أن يقرأ على لوائح الشريعة: البحث العلمي سوف تجله، الاشتراكية ستقوم بشعائرها، حب السلام ستدافع عنه، مصيرك الشخصي ستنجزه. وليس هناك المزيد من الاختلاف بين دين الشعب المختار وحكمة اليهودي رغمًا عنه. نفس أمانة التقيد باعتقاداته الراسخة وبتقاليده.

تبقى الصهيونية. التف أينشتاين حول عقبة الدين، لكنه يصطدم بتلك الخاصة بالأمة، عدوه اللدود. ألا يؤسس واحدة أخرى؟ وتلك الأخرى ألا تجازف بأن تكون داعية للحرب، إمبريالية، ومتعصبة مثلها مثل الأمم الأخرى؟ خصوصًا وأن "مركز التعمير" ينمو وسط سكان عرب عدائيين. لإحباط هذا الكمين، لا بد أن تميز الصهيونية نفسها، حتى في مبادئها، عن المطالبات القومية الأخرى: "هدفنا ليس سياسيًا لكنه ثقافي، اجتماعي ومحضّر". الوعي الذي يحيي إسرائيل لا يمكن أن ينحرف إلى إثبات للقوة والنفوذ.

كان مفتونًا بالرؤى الطوباوية الأولى لهرتزل، متخيلاً مستوطنات يهودية لا تأتي بغزاة، ولكن برواد، يأسسون بلدًا من أجل كل ساكنيه، يهودًا وعربًا. ويريد أن يصدق أن النشاط الصهيوني سيكون مُعديًا وسيقود في نفس التطور السكان المحليين والواصلين الجدد. إسرائيل الحلم هذه، بؤرة الحضارة، والسلام والوئام تتعثر على حقائق مختلفة تمامًا. تلك الخاصة بفلسطين حيث على المستوطنات أن تواجه عداوة العالم العربي، وتلك الخاصة بحركة صهيونية حيث شكوك محبي السلام والمضادين للأمة أبعد من أن تكون منفصلة. ومنذ عودته من الولايات المتحدة، تقلقه "قومية يهودية فتاكة تهدد بالتحول إلى تعصب وإلى قصر نظر". يعيش أينشتاين الصهيوني في وسواس أرض موعودة تتحول إلى أرض التعصب.

وفي ١٩٢٢، بعد عودته من رحلته في اليابان، يتوقف بضعه أشهر في فلسطين. وتعد له السلطات البريطانية استقبالاً يتسم بالتبجيل، لكنه يذهب أولاً للقاء المستوطنات اليهودية التي يتزايد عددها باستمرار. "هذا أجمل يوم في حياتي - كما يقول - هذا وقت عظيم، وقت تحرر الروح اليهودية". وفي لحظات الحماس المشترك تلك، يطلب منه محادثوه أن يأتي للإقامة في فلسطين بجانبهم! ويكتشف يهودًا لم يدخلوا بعد في معازل الجيتو، ولم يخفوا أيضًا هويتهم خلف قوميتهم، يعيشون يهوديتهم في وضح النهار بالعمل الشاق لبناء وطنهم. تعطي الصهيونية شخصية للوعي اليهودي الجديد. لكنه لاحظ علامات التوتر المتزايد بين اليهود، والعرب والبريطانيين. لم يكن حماسه لما رآه أقل من قلقه مما توقعه.

بعد عامين، لم تعد غايته لافتتاح الجامعة سوى تحذير طويل ضد النزعة القومية. يتحدث عن القومية اليهودية كما لو أنها "احتياج" آملاً أن يصبح من الممكن يومًا ما تجاوزها، وفي النهاية، يحض هيئة التدريس على اتقاء "الظلامية القومية والتعصب العدواني". دون شك، لم تكن صهيونيته مسيحية. ويعترف في ١٩٢٩: "لو أننا لم نكن مجبرون على الحياة وسط أناس متعصبين، يتسمون بالعنف، ضيقي الأفق، لكنت أول من يرفض النزعة القومية لحساب نزعة إنسانية عالمية".

والقضية الكبيرة التي تبقت لديه هي الجامعة العبرية. ويشترك شخصيًا في تحديد مناهج للفيزياء والرياضيات. يرغب في تعليم على أعلى مستوى يتيح للمؤسسة شهرة عالمية ويصطدم بمدير الجامعة. سوء فهم متوقع بين الشتات اليهودي والرواد. حتى إنه يترك، في غضون بضع سنوات، منصبه في قلب مجلس الوصاية الذي يدير المؤسسة. خلاف بسيط لا يمنعه، في نهاية حياته، من التوصية للجامعة بسجلاته.

بالنسبة لليوطوبيا الصهيونية، فإن حجر العثرة هو التعايش اليهودي العربي. في أغسطس ١٩٢٩، يثير محرضون، ومنهم مفتي القدس المروع، هيجانات شعبية ضد اليهود في المدن الرئيسية في البلد. مذابح، عمليات نهب، وعمليات سحل،

وكان على الجنود البريطانيين التدخل بقوة. عمليات حرب تقريبًا، وُجد ١٣٣ يهوديا و١١٦ عربيا مقتولين هناك في مجازر أو في معارك. لم تعد الملائكية في محلها. وفي نيويورك يتظاهر يهود محاربون أمام القنصلية البريطانية، وفي العواصم الأوروبية، يقدم متطوعون أنفسهم للقتال في فلسطين.

كيف يمكن الإبقاء على خطاب عقلي في هذا الهيجان للعنف؟ يحاول أينشتاين ذلك في مقالة كبيرة نشرتها "مانشستر جارديان" في أكتوبر ١٩٢٩. يستنكر عدم الاكتراث، بل التسامح، الذي تبديه الصحافة الإنجليزية تجاه المتطرفين العرب، ويمجد عمل الرواد اليهود الذين جعلوا من الرمال وطنًا جديدًا. ويحاول جاهدًا بشكل خاص أن ينظر إلى ما بعد الوقائع الراهنة الدامية. وتعاود كلمة "السلام" الظهور في مرات عديدة بقلمه. ويؤكد إيمانه بالمستقبل: "يمثل اليهود صديقًا للأمة العربية الشقيقة"، وسيقيمون "تعاونًا وديًا" مع العرب. تفكير مطابق للأمنيات!

في أعماقه هو نفسه، كان أقل ثقة بكثير في هذا الأمر. إنه يعرف أن "الزعماء" لم يكونوا وحدهم المثيرين للجدال، وأن التوترات بين الطائفتين لن يتم أبدًا الحد منها، وبشكل خاص أن اليهود لا يدينون ببقائهم على قيد الحياة إلا لحماية الجيش البريطاني. غير أن بقاء الوطن الصهيوني لا يمكن أن يقوم على حراب الإنجليز، يجب أن يتأسس على تعايش سلمي. يبوح لوايزمان بما يقلقه ويحذره من الانحرافات القومية. "لو اتضح أننا عاجزون عن التوصل إلى تعايشٍ وإلى اتفاقات لائقة مع العرب، مبديًا قلقه، لن نكون على وجه الدقة قد تعلمنا شيئًا خلال الألفي سنة من العذابات، وسنستحق ما سيحدث لنا". وللاستنتاج باكتئاب: "الإنجليز سيتركوننا ننهار".

كان للرسالة وقع سيئ لدى وايزمان. هل يتعلق الأمر بمفاوضات مع المحرضين على الفتن؟ ضعف المذنب، هو ما يثير سخط القائد الصهيوني. يتراجع أينشتاين: "سألتزم الصمت"، هذا ما يتعهد به. وُضع ذلك في الحساب دون الاستغاثات. حُكم على خمسة وعشرين مشتركًا في الفتنة بالإعدام. ولا يستطيع أينشتاين رفض الاستعانة باسمه في التماس للعفو. وفي آخر الأمر، سيتم إعدام ثلاثة من بينهم.

وطوال كل الثلاثينيات، سيكرر أن: "ليس إيجاد تعاون كاف بين اليهود والعرب مشكلة إنجليزية، إنها مشكلتنا". ويتصور نواة مؤسسة يهودية عربية، يحلم بسويسرا الشرق الأوسط، حيث الجماعات المتصالحة تعيش في وفاق تام، وينكر هذه البداهة، رغم عدم إمكان الالتفاف حولها: لا يمكن لـــ "بؤرة التعمير" أن تدوم إلا بأن تصبح أمة، ولا يمكن للأمة أن تدوم إلا بتخصيص دولة. وفي ١٩٣٨، يتخبط دائمًا بين المثالي والواقعي: "معتقدي اليهودي يقاوم فكرة دولة يهودية ذات حدود، جيش وجزء من السلطة الدنيوية". أين هو المكان في فلسطين لمعتقد يهودي أعزل؟ لا يجرؤ على مواجهة السؤال.

سجينًا في متناقضاته، لا يريد أينشتاين الصهيوني أن يرى أن مثاليته تتضمن علاقة بالقوة، وأن قومية وأرض غير قابلين للاستمرار دون دولة. لقد قطع طريقًا طويلاً إلى الأرض الموعودة، ولوى بعض المبادئ الضرورية لراحته الشخصية. لكنه لا يستطيع إكراه نفسه على العنف إلى حد التضحية بحبه العميق للسلم. ومع ذلك، فهذا التبرؤ أيضًا، سيكون عليه أن يقوم به. ليس في فلسطين ولكن في أوروبا.

إذا كان يحافظ على الأوهام حول التوفيق بين اليهود والعرب، فهو يعرف بالعكس، كيف يقاوم ذلك مع هتلر. لم تعد معاداة السامية الألمانية من عمل مجموعات غير منظمة، فقد نظمت واندفع الحزب النازي، القوى، المطيع، منتصرًا على السلطة. وفي مواجهة مثل هذه الآلة الحربية، تصبح المقاومة الفردية هزلية. ويعرف أينشتاين أن موجة الغروب تجازف بإغراق ألمانيا وبأن تجبره على المنفى. وفي بداية الثلاثينيات، حدد اختياره. إنها أمريكا التي ستصبح وطنه الجديد. ويشعر بأشواق عميقة تجاه هذا المجتمع الحر والديمقراطي الذي يستقبله بحفاوة.

تبدأ أمركة أينشتاين منذ ١٩٣٠ عندما يصبح أستاذًا زائرًا في معهد التكنولوجيا في كاليفورنيا، الكالتيك. وصل إليه العرض من شخص يعرفه جيدًا: روبرت ميليكان Ropert Millikan. عالم التجارب هذا، الذي حارب كثيرًا ضد كمات الضوء، انتهى به الأمر إلى الاستسلام وأصبح نصيرًا متحمسًا للفيزياء الأينشتاينية. وقد أصبح على رأس مؤسسة ذات هيبة، دعا الأستاذ إلى المجيء كل سنة إلى باسادينا في ضاحية لوس أنجلوس للتدريس خلال فصل دراسي.

فرصة سانحة لأينشتاين للكف عن هذا التسكع الذي يستنفده، ولا يجلب له تعويضًا كبيرًا. وفي ١٩٢٨، كان ضحية توعك قلبي خطير ألزمه بالاحتراس. وبدلاً من التفاخر في الجهات الأربع من الكوكب، سيستأنف حياة الأستاذ الجامعي مع الدروس، والزملاء، والطلاب وكاليفورنيا علاوة على ذلك. وأصبح عرض ميليكان مقبولاً. وفي العام الجديد ١٩٣١، يصل إلى باسادينا. وها هو بعيد جدًا عن نزاعات المذاهب التي تمزق الفيزياء الأوروبية والانقطاع عن زملائه الأكثر حميمية. ويتيح له العِلم الأمريكي حمامًا منعشًا في كالتيك، للفيزياء، وأيضًا في مرصد مونت ولسون القريب لعلم الفلك. ويقابل إدوين هابل الذي كان قد توصل إلى التباعد المعمم للمجرات وتمدد الكون. وهما اكتشافان أجبراه على إعادة النظر في نظريتيه الكونيتين.

إلى تلك السعادة التامة للعالِم تُضاف المفاتن الكثيرة للحياة في كاليفورنيا. يصبح ذائع الصيت في هوليوود ويعقد صداقة حميمة مع شارل شابلن. وفي أول عرض لـــ "أضواء المدينة"، يصلان متآبطين ويحييان الجمهور الذي يهتف لهما. ويهمس شابلن في أذنه: "أنا، يهتفون لي لأن كل العالم يفهمني وأنت يهتفون لك لأن لا أحد يفهمك".

عنصر وحيد مقلق، تطرفية أينشتاين الذي، خلال إقامته في كاليفورنيا، يجد إمكانية لإعلان معتقداته الاشتراكية والإبلاغ عن اضطهاد الكروات، وللتدخل لصالح السود الذين يحكم عليهم بالإعدام ظلمًا..إلخ. وميليكان، العالم الصارم، يعتبر من غير اللائق أن يتعاطى عالم السياسة هكذا. وعلى الأستاذ الزائر أن يعترف بأنه، ربما، قد تجاوز حدود الضيافة. لكن قد لا يكون "واجب الحذر" أيًا كان مشكلة بالنسبة إليه. واتخاذ موقف أصبح طبيعة ثانية له.

بعودته إلى ألمانيا، يجد أينشتاين مجتمعًا منهارًا. الأزمة لا تُقهر، والبؤس لا نهاية له، الناس بلا أمل وشبح النازية لا يزال ممتدًا. وفي طويته، يعرف أن الطاعون الأسود في طريقه لأن يغمر البلد. وعلى الباخرة التي ذهب فيها لإقامته الثانية في كاليفورنيا، يدون في يومياته: "قررت ترك وظيفتي في برلين. سأكون طائرًا مهاجرًا خلال كل ما تبقى من حياتي".

وفي باسادينا، كان قد اتصل بأبراهام فليكسنر Abraham Flexner. وكان هذا الأستاذ الجامعي ذائع الصيت قد شرع في تأسيس معبد للفكر في الولايات المتحدة "كوليدج دو أمريكا" كما يقال "كوليدج دو فرانس". وسيعيش أكثر المفكرين شهرة في ذلك العصر في دير المعرفة هذا، يعملون بكل حرية، في مأمن من الهموم المادية. وتم الحصول على التمويلات الضرورية عن طريق أنصار العلم الأسخياء كما أنهم أثرياء، واختار فليكسنر المكان: سيكون برنستون، المشهورة في العالم كله بجامعتها. وبقى له أن يجد الكهان العظام الذين سيشغلون "معهده للدراسات المتقدمة" ويجيء أينشتاين على رأس القائمة. ويغريه العرض، ولكن، في الحالة الحاضرة، يجد نفسه مرتبطًا بكالتيك.

ربيع ١٩٣٢، تتسارع القصة. تحتل ألمانيا مستقبلها في الانتخابات المقبلة. وأينشتاين، العائد من كاليفورنيا، يتطوع في الحملة الانتخابية. ويدعو اليسار إلى تشكيل جبهة شعبية، وهى الطريقة الوحيدة لعرقلة النازي. ولا يريد الشيوعيون، الذين يجتمعون على نفس كراهية الاشتراكية الديمقراطية والاشتراكية الوطنية، التفاهم على أي شيء. ويبدأ اليسار في المعركة في نظام مشتت ويتقلص حجمه. بالتأكيد يجتاحه الجنرال هيندنبورج، ولكن خلفه هتلر مع خمسة ملايين صوت، ويقع في الفخ. يظن الرئيس الجديد، لكنه القديم جدًا، أنه خدع النازي بأن اعتمد عليهم في الجيش. لم يصدق أينشتاين أية كلمه عن ذلك. ليس لدى العسكريين لا القدرة ولا الإرادة لمقاومة هجمة الاشتراكية الوطنية. لأي فريق ينحاز: الرحيل دون تأخير، البقاء زمنًا طويلاً بقدر الإمكان؟ ويتصل فلكسنر من جديد، يكرر عليه العرض. ولا يقول لا نعم ولا لا. ويوافقان على أن يعيد النظر.

حياته في خطر لكنه لا يريد إدراك ذلك. من جهات مختلفة، أصدقاؤه ينصحونه بترك ألمانيا. النصيحة جادة لأن النازيين قرروا تمامًا التخلص منه. تحريضات على الاغتيال، وتتزايد التهديدات بالقتل. تتوسل إليه إلزا بأن يتخلى عن كل الأنشطة العامة. فيرفض ويستشيط غضبًا: لا أريد أن أوصف بأنني جبان". ربان سفينة هادئ الأعصاب في العاصفة، يذهل المحيطين به بتلك الشجاعة الهادئة التي تعطي أناقة لما هو تافه.

في صيف ١٩٣٢، يرى فلكسنر للمرة الثالثة. وتتم المقابلة في برلين، وعليه أن يقرر. وبعد العديد من المماطلات، يوافق أينشتاين متظاهرًا بتصديق أنه سيقسم وقته بين برنستون وبرلين. إنه يعرف جيدًا، في أعماقه، أنه لن يفعل ذلك. يبقى ترتيب المسائل المالية. لا ينتظر الأمريكي تفاوضًا مع "نجمه" ويطلب من أينشتاين أن يحدد أجره بنفسه. المبلغ المطلوب على درجة من الضآلة مقارنة بالمعايير الأمريكية التي يرفضها فلكسنر. وعلى هذه الأسس، لم يستطع تعيين أي عالم أمريكي ذي مستوى عال. ويضطر إلى مضاعفة الرقم ست مرات. وأينشتاين المحرَج يترك لإلزا شأن ترتيب هذه المسائل الإدارية.

كان للعالِم دائمًا علاقات غريبة بالمال. فمن جانب، يكره الإنفاق. في شقته الكبيرة في برلين، كانت الحجرات التي يشغلها عارية مثل حجرات راهب، في حين أن الأخرى التي أثثتها إلزا فاخرة. وخلال رحلاته، لا يتردد في قطع مسافات طويلة بالسكك الحديدية في الدرجة الثالثة بدلاً من الدرجة الأولى. اقتصاد شخصي لا يعبر عن أي بخل، فسخاؤه مشهور، ولكنه بالأحرى شعور سيئ. لديه المال الآثم كما يقال عن المسرفين بأن لديهم المال السهل. وذلك لا يمنع إطلاقًا إظهار نفسه أحيانًا صلبًا في التجارة. "عانى أينشتاين بالنسبة للمال من مشاعر مختلطة. كان في نفس الوقت لا مبال ومن وقت لآخر نهم(١)"، كما يرى فريتز شترن. لقد أصبحت سنوات البؤس، عندما كان يكافح لإعالة عائلته، بعيدة. فمنذ وصوله إلى برلين، تحرر من المشاغل المادية. إذا حدث أن بدا حريصًا على الربح، فإن ذلك يكون لأسباب أخرى. لم "يفرض الحصول" على ضمان استقلاله، عندما كان يناقش شروط طلاقه، ولا حتى أثبت لنفسه أنه قد يستطيع أن يغتني إذا كان يرغب في ذلك. وفي أغلب الأحيان، يترك لزوجته، أو حتى لهابير، العناية بالتفاوض في الشروط المالية للمساعدات التي يتعهد بها للمشروعات أو حتى للمحاضرات التي يلقيها في الخارج. باختصار، ليس المال بالتأكيد شاغلاً كبيرًا، هدفًا في حد ذاته، ليس سوى حاجة مناسبة. وفي الوقت الحاضر، لدى أينشتاين مشاغل أخرى.

---

(١) المصدر السابق.

في خريف ١٩٣٢، يترك ألمانيا في طريقه إلى إقامته الثالثة في كاليفورنيا. ومنذ ١٩٢٩، كان يمضي معظم وقته في منزله الريفي ولا يشغل شقته البرلينية في ٥ هابرلاندستراس حيث إزعاج وتكلف التزاماته المهنية. لم يحب برلين أبدًا. ومتحاملاً على هذه العاصمة المتغطرسة، كان مع ذلك منجذبًا إلى مجتمعها العلمي الذي لا مثيل له. وشارك في آلام السكان خلال سنوات الحرب. لكن الجو البرليني، الذي فسد منذ ١٩١٩ بعمليات العنف المعادية للسامية، أصبح كريهًا بالنسبة له، ولو جاب العالم فذلك أيضًا لكي يهرب منه.

في ١٩٢٩، لمناسبة وصوله عمر الخمسين عامًا، قرر مجلس بلدية برلين أن يهدي إليه منزلاً في الريف. النية ودية، وهي فرصة للتخلص من توترات العاصمة. لكن العملية تعطلت بواسطة أعدائه في قلب الإدارة. لم يكن المسكن، الذي يبدو مناسبًا جدًا..، في متناول اليد ولا يريد أينشتاين أن يطرد شاغليه. وكتعويض، يدعوه مجلس البلدية إلى اختيار أرض ستهديها البلدية إليه. وتوجه إلزا بحثها نحو كابوت بالقرب من بوتسدام على شاطئ بحيرات هافيل. وهناك، على ربوة مخضوضرة، على جانب الغابة، تجد أرضًا على ارتفاع عند طرف الغابة. منظر رائع ومستوى الماء على بعد خطوات. الهدوء، والريف، والملاحة، سيكون ذلك ممتازًا بالنسبة لزوجها. فخ جديد، حملة صحافية تندد بهذا السخاء على نفقة الجماعة. ويرفض أينشتاين بكل صراحة هذه الهدية المسمومة، لكنه لا يرغب في التخلي عن مشروع الاصطياف هذا الذي يهمه كثيرًا. يشتري الأرض ويشرع في بناء منزله. كانت إلزا ترغب في أن يكون من الحجر كما يجب وهو يريده من الخشب، كما يحلم به. ويقدم كونراد واشسمان، المهندس المعماري الشاب، خدماته. ولأنه ولع بالقمار، يصف منزله لواشسمان الذي يشرع في بنائه.

الواجهة الداكنة، بصنوبر من أوريجون، التي يبرز من فوقها بياض المصاريع، يهيمن عليها في الخلفية أوراق الغابة الكثيفة. واكتست الحجرات الواسعة بالخشب من الأرضية إلى السقف وتأثثت على طراز حديث بلا تردد. ولا يرغب أينشتاين في أن يزعجه التليفون في عزلته التامة. ولا يمكن الاتصال به إلا

بأن يستدعيه لدى الجار المجامل الذي ينفخ في بوق ليجعله يأتي في حالة الاستعجال. تلك هي "الجنة" التي كان يشغلها في خريف ١٩٢٩، وهي نفس الجنة التي تركها في الخريف في ١٩٣٢؛ ليتم إقامته الثالثة في كاليفورنيا. وفي وقت المغادرة، عندما كان على وشك الجلوس في السيارة، "انظري جيدًا إلى هذا المنزل، يا إلزا، لأنك لن تريه من جديد بعد ذلك".

وفي باسادينا يعلم بتعيين هتلر في منصب مستشار، ثم تهبه انتخابات الاستفتاء، بعد شهر ٢٠ مليون صوت تفويضًا كاملاً. وفي ٥ مارس ١٩٣٣، تنغلق اليد الحديدية للنازي على البلد. وبعد خمسة أيام، يصرح أينشتاين للصحافة الأمريكية بأنه لن يعود إلى ألمانيا: "طالما سيكون لدى الإمكانية، لن أقيم إلا في بلد تسوده الحرية السياسية، والتسامح والمساواة في الحقوق. وتلك الشروط غير مستوفاة حاليًا في ألمانيا".

يعبر الولايات المتحدة للوصول إلى نيويورك. وتصل إليه الأخبار السيئة عن ألمانيا على مراحل. قوات العاصفة النازية تضيق على منزل كابوت، بدعوى البحث عن أسلحة وذخائر مخصصة للشيوعيين. وعند أول هجمة، اكتفى قطاع الطرق بسرقة الفضيات. واهتمت مارجوت، ابنة زوجته، بوضع المنقولات والسجلات في مأمن. ووافقت سفارة فرنسا على أن تكون مستودع أثاث في انتظار أن تقوم بنقل الأثاث عبر الحقيبة الدبلوماسية. وتعرضت شقة برلين لنفس المصير في الأيام التالية.

وبوصوله إلى نيويورك، يذهب أينشتاين إلى قنصلية ألمانيا ليقول إنه قد يعود دون خوف عندما لا يكون هناك ما يؤاخذ عليه. منتهى اللطف! لن يضع قدميه في برلين. يأخذه القنصل، وقد ارتاح لهذا القرار، على انفراد ويقول له، من رجل لرجل: "حسنًا تفعل. قد يسحبونك في الشارع من شعرك لو رجعت إلى هناك".

يتذكر فيليب فرانك أن الحقد النازي كان مركزًا على أينشتاين "بدرجة مروعة". "يعتقد النازي أنه كان قائد حركة دولية سرية، تقدم تارة على أنها "شيوعية"، وتارة على أنها "يهودية دولية"، كانت تعمل ضد النظام الجديد(١)".

ويتلقى برهانًا على ذلك في صيف ١٩٣٣. يحاول فار من قوات العاصفة النازية أن يبيع له معلومات سرية عن النازي. تستغرب إلزا: لماذا تقديم مثل هذا العرض لأستاذ جامعي بسيط وليس إلى دائرة مخابرات؟ يرد الفار، بشكل طبيعي تمامًا، أن أينشتاين هو قائد حركات معادية للنازي في العالم. كل المحاربين يعرفون ذلك!

ومنذ شهر مارس، لم يعد من الممكن الاستمرار في وظيفته في أكاديمية العلوم في بروسيا. هل يجب عليه الانتظار حتى يُطرد، أم عليه أن يستبق الأمور؟ يفكر في أستاذه الموقر ماكس بلانك الذي يترأس الأكاديمية. عندما سينهار النظام، سيكون عليه أن يخضع وأن يلحق به العار أو يقاوم ويسبب لنفسه متاعب خطيرة. ولكي يجنبه هذا "العمل الحقير"، يرسل استقالته في نهاية مارس ١٩٣٣. فوجئ النازيون ولم يستطيعوا قبول هذا الرحيل المملوء بالزهو. لم يكن على أينشتاين أن يصفق الباب، لكن أن يتم تسميره في عمود التشهير. يطالبون الأكاديمية بأن تستنكر علنًا "حملة التحقير التي قادها أينشتاين ضد ألمانيا". وحده ماكس فون لاوي، وكان أول عالم فيزياء قد أتي لزيارته في برلين في ١٩٠٦، هو الذي يعارض هذه الإدانة. ويصوت الأكاديميون الآخرون كرجل واحد، ومن بينهم، فريتز هابير، أقرب الأقرباء، وسيط الطلاق، لكنه أيضًا اليهودي القومي، أبو الحرب الكيميائية.

أينشتاين، هابير: اليهودي الذي يصدق بوجود معاداة للسامية، والآخر الذي لا يصدق ذلك. الحكاية الأبدية للمصيبة اليهودية. في البداية، كان كلاهما قد تجاوز اليهودية وأعلنا النهاية القريبة لمعاداة السامية. الفرق الوحيد، أن الأول اختار

---

(١) Philippe Frank, Einstein, sa vie, son temps, op. cit.

طريق الدولية والثاني طريق القومية. لكن القدر يأخذ مجراه ويجد كل منهما نفسه، عبر مسارين متعارضين، على نفس الموعد مع التاريخ. كان على كليهما أن يسلم العلم للعسكريين. يقدم لهم هابير الكيمياء لصنع الغاز الخانق خلال الحرب العالمية الأولى، وأينشتاين الفيزياء لصناعة القنبلة الذرية في الحرب الثانية.

راهن هابير تمامًا على الألمنة. يكفي أن يكون اليهود أكثر ألمانية مرتين من الألمان حتى تفقد معاداة السامية مبرر وجودها. ويخدم جمهورية فيمار بنفس حماسة خدمته لإمبراطورية غليوم الثاني الألمانية. وبصفته صاحب فكرة الغاز القاتل، يجد نفسه في ١٩١٨ العالم المكروه أكثر من غيره، والأكثر تعرضًا للاستنكار. لا يهم! لديه ضميره القومي! وكانت الصهيونية تسبب الرعب لهذا اليهودي الذي يرغب في أن يكون ألمانيًا "مثل الآخرين"، أفضل من الآخرين، ذلك الذي يهب لوطنه سلاح النصر.

وفي ١٩٢٠، يدرك أينشتاين في ذلك الوقت أنه لا اليهودي ولا المعادي لليهود يمكن أن يزولا. لذلك يجب التأكيد بصراحة وبشدة على اليهودية والمقاومة.. حتى بناء السلاح المطلق. هابير، بالعكس، يبذل قصارى جهده ليظل على اتصال بشعبه، الشعب الألماني وليس الشعب اليهودي. يرغب في تصديق أن المعاداة المبهمة لليهود سوف تهدأ لو تم الكف عن صب الزيت على النار. وهكذا يقبل استنكار هجمات أينشتاين ضد النظام النازي. ولا تستمر أوهامه كثيرًا. في الأسابيع التالية، يطلق النازي مطاردة لليهود في كل المجتمع الألماني. وكان على ماكس بورن، وجيمس فرانك، وأوتو شتيرن والكثير من العلماء الآخرين أن يتركوا وظائفهم. ويترأس هابير معهد القيصر ولهلم الذي يعتبر أحد مؤسسيه. وكأحد المحاربين القدامى، حافظ على وظيفته، لكنه يرى نفسه مكلفًا بإقصاء كل "غير الآريين". خطوة لا يستطيع تجاوزها. وفي ٣٠ أبريل ١٩٣٣، والأسى يحز في النفس، كان مجبرًا على تقديم استقالته. وبعد عشرة أيام تشتعل عمليات الإحراق في كل ألمانيا ملتهمة آلاف الكتب للمؤلفين " اليهود _ الديمقراطيين". وعلى رأسهم أينشتاين.

ولا يعود هناك اختيار أمام هابير، فيترك ألمانيا على عجل، ويتجه إلى سويسرا ويجد نفسه يهوديًا لاجئًا من بين آلاف الآخرين. كما كل الآخرين. ويظل أحد أكثر العلماء شهرة في عصره، وبهذه الصفة، تفتح له الجامعة العبرية في القدس، معبد الصهيونية ذاك، أبوابها. ويقبل بسعادة. لكن نوبة قلبية تقضي عليه فورًا في بداية ١٩٣٤، دون أن يستطيع الوصول إلى الأرض الموعودة.

وعلى العكس، يجسد أينشتاين اليهودي المقاوم. ولم يكن قد انتهى بعد من اكتشافاته. مجروحًا بالإدانة من زملائه، يحاول أيضًا تبرئة نفسه ويوجه إليهم خطابًا متمسكًا بإخلاصه تجاه ألمانيا ومؤكدًا على أنه لم "يشارك أبدًا في أية حملة تنديد ضد بلده". سذاجة محيرة! كما لو أن اليهودي كان يستطيع أن يدافع عن قضيته في ألمانيا النازية. بعد عدة أيام، تنبه إلى الحقيقة الجديدة: تم الاستيلاء على كل أملاكه وهناك جائزة لمن يقبض عليه.

شخص يحاول أن يقاوم سعار معاداة اليهود هذا، هو ماكس بلانك الشهير. يتخذ موقفًا ضد المحارق، وفي مايو ١٩٣٣، يلتمس موعدًا من هتلر للدفاع عن قضية العلماء المشهورين، وخاصة فريتز هابير. ويشير إلى الضرر الذي قد تسببه عمليات الطرد تلك للرايخ. والفوهرر، كما يمكن تخيله، لا يريد سماع أي شيء وينهي الأمر بالانفجار: " وعليه، ضرب ركبته بعنف، واندفع يتكلم أسرع فأسرع ودخل في ثورة غضب شديد حتى لم يبق لي شيء أفعله سوى لزوم الصمت ومغادرة المكان". لن يكون على بلانك في سنه هذه وفي مكانته إلا أن يتجنب أن ينتهي به الأمر في معسكر اعتقال.

بعودته إلى أوروبا، يقوم أينشتاين اللاجئ بالاتصال بصديقته الحميمة إليزابيث ملكة بلجيكا. وتوفر له السلطات منزلاً بسيطًا، ضائعًا في الكثبان، تضربه الريح، في كوك _ سور _ مير. يقيم أينشتاين هناك مع عائلته، لكنه لا يريد أن يصمت ولا أن ينزوي. يذهب إلى لندن للمشاركة في اجتماع ضد النازية بجانب ونستون تشرشل أمام ١٠ آلاف شخص. بالنسبة لأصدقائه محبي السلام البلجيك الذين طلبوه بإلحاح، أحيط علمًا بأن الوقت لم يعد وقت اعتراض الضمير، وأنه يجب المقاومة بالأسلحة في مواجهة الخطر النازي. ويقوم، في أوروبا، بالخطوة التي لم يستطع أن يصمم علي تخطيها في فلسطين.

كل العالم، ما عدا المنتفعين، يقلق على سلامته. وكوك قريبة تمامًا من الحدود. وفي ألمانيا، كانت الحملات المستمرة للصحافة النازية، خاصة "فولكيشير بيوباشتير"، بنفس المقدار دعوات للقتل. تنشر مجلة صورته في الافتتاحية تسأل عما يُنتظر للقبض عليه! ولا يشق على القتلة أن يضعوا أنفسهم في حماية النازي بمجرد تنفيذ الهجوم. ويتكلم أينشتاين عن ذلك بانفصاله المعتاد. ويكتب لماكس بورن، المنفي هو نفسه في بريطانيا العظمى: "كنت مُرَقًّى في ألمانيا إلى مرتبة الوحوش الخطيرة". وعاش منذ ذلك الحين مع مركزي حراسة يحميانه أربعا وعشرين ساعة خلال أربعة وعشرين. وهي حماية قاسى منها بشكل سيئ، لكن الملكة قد اتخذت قرارًا. مهمة ثقيلة حراسة شخص لا يشعر بأي تهديد ويجب أن يعيش مختبئًا في حين أن وجهه معروف للعالم كله، وأنه يروي لكل العالم أين يعيش وكيف يمكن لأي شخص أن يصل إليه.

لم يعد لأينشتاين مكانته في أوروبا. وفي الأيام الأولى من أكتوبر، ركب سفينة. الوداع للكابوس الأوروبي، مرحبًا بالحلم الأمريكي. لكن قد تنقلب الأحلام أيضًا إلى كابوس.

غداة الحرب العالمية الأولى، رأينا أينشتاين يوصي بالتوفيق بين المتحاربين. وعشية الحرب العالمية الثانية، هذا الرحال للوفاق العام يجاهر بالنسبة للنازي بكراهية لا نهائية. إنه يطالب بالعدالة وحتى بالعقاب. لكنه قلما يتلفظ بالكلمات الممقوتة: هتلر، النازية، منظمة حماية هتلر SS، لا، لا يقول سوى: "الألمان". ومنذ ١٩٤٤، وهو يقدم الرثاء لضحايا جيتو فارسوفي، يضع التكافؤ: "هنا الكثير من الناس في مجملهم يعتبر الألمان هم المسؤولين عن المذابح التي حدثت لهم. وخلف الحزب النازي، هناك الشعب الألماني الذي صوت لصالح هتلر".

ومن حرب لأخرى، لا تتكرر القصة. في ١٩١٨، خنق الغربيون الأقوياء ألمانيا التي لم تكن، بالقطع، أكثر إثمًا بكثير من المنتصرين عليها. وفي ١٩٤٥، يسعون إلى إحياء ألمانيا مهزومة ارتكبت أكثر الجرائم فظاعة. تلك الدماثة الأكثر

واقعية من كونها سخية، هي التي لن يقرها أينشتاين. لا يستطيع أن يقبل سوى إدانة النازيين، إذا لم يكن ذلك هو الإدانة البسيطة للنازية، ويكفي إعفاء السكان. وباسم أشقائه الشهداء، فتلك مسؤولية جماعية يعلنها، هناك مسؤولية غير قابلة للتقادم.

كان مطلوبًا بإلحاح من كل هؤلاء الذين يرون فيه، وهم يتذكرونه من العشرينيات، رجل التهدئة ورد الحقوق. ومن ١٩٤٦، يرفض التوقيع على نداء للتخفيف من وضع الشعب الألماني. ويعرض عليه عالم الفيزياء، الألماني وصديق أينشتاين، أرنولد سومرفيلد العودة إلى مكانه في أكاديمية العلوم البروسية. وتأتي الإجابة مثل حكم: "بعد المذابح التي وقعت لأشقائي اليهود في أوروبا بواسطة الألمان، ليس لدى ما أفعله مع هؤلاء الألمان". وفي السنوات اللاحقة، سيتم التقرب إليه باستمرار لاستئناف الصلات مع ألمانيا عبر ترشيحات، وأوسمة، وسيكون دائمًا نفس الرفض الفظ.

وفي ١٩٤٩، يقترح عليه أوتو هان، الذي كان موقفه بالغ الشجاعة تحت الحكم الهتلري، أن يعود إلى مكانه في قلب جماعة ماكس بلانك. وبعيدًا عن تغليف رده بصيغ دبلوماسية، يتكلم برفعة وبشدة. يُذكّر بأن "جريمة الألمان هي حقًا الأكثر فظاعة التي حُفظت ذكراها في تاريخ الأمم التي يقال عنها أنها متحضرة". غير أنه ليس هناك "أثر للندم" لدى الشعب أو لدى النخبة. ويعاني من "نفور لا يُقهر" فيما يخص ألمانيا ويرغب في أن يظل بعيدًا عنها، "خشية تلويث نفسه".

وفي ١٩٥١، عندم يرغب الألمان في إعادته إلى مكانته في نظام الاستحقاق الألماني، يحتج: "ليس هناك يهودي يحترم نفسه لم يعد يرغب أكثر من أي وقت مضى في أن يكون مرتبطًا بعرض أو بمؤسسة ألمانية أيًا كانت".

وخلال الحرب، كان صديقه ماكس بورن، اليهودي مثله، قد التجأ إلى جامعة إدمبورج. وحالما عاد السلام، تلقى دعوات من قِبَل زملاء ألمان يرغبون بشدة في عودته إلى البلد. وهو نفسه كان يتمنى مثل هذه المصالحة. وهذا ما حدث في ١٩٥٣، عندما قبل، وليس لديه بعد وظيفة في بريطانيا العظمى، استعادة مهنة التعليم في جوتنجن. عودة كان يرغب فيها بحذر وكانت تتميز بدعاية ضخمة عندما وجد بورن نفسه وقد مُنح جائزة نوبل في الفيزياء في ١٩٥٤.

أصيب أينشتاين بالصدمة من أن صديقه القوي يقلب صفحة النازية هكذا ويمد يده للألمان. ولكي يبرر بورن مسلكه يحاول توضيح أنهم غير مذنبين جميعًا بالتساوي. ويضرب مثلاً بكنيسة الصاحبي التي تنتمي إليها زوجته والتي اضطهدها النازيون. ولا يسلم محاوره إلا بالتحفظات الأكثر ضخامة بوجود بضع منصفين في "بلد قتلة مواطنينا".

هذه الكراهية، لن يستطيع أبدًا قهرها لأن الأمر يتعلق بشعور غريب على طبيعته. وكان يحاربها في كل أشكالها خلال السنوات الخمسين الأولى من حياته. ولا يجد لها أي مكان في النزعة الإنسانية سوى أنه قاسى عذابها. وكان الرعب النازي قد فرضها عليه. والجريمة ضد الإنسانية، هي أيضًا أن يتم انتزاع من آلاف المنصفين مثل أينشتاين جزء صغير من إنسانيتهم.

جعلته النازية يكتشف الكراهية، وستعيده الصهيونية إلى الواقع. وفي ١١ يناير ١٩٤٦، عندما تقاتل الناجين من عملية الإبادة للوصول إلى الأرض الموعودة، يقدم أينشتاين أمام اللجنة تحقيقًا أنجلو أمريكي حول فلسطين. تلك فرصة لمهاجمة السياسة البريطانية بعنف. فالإنجليز، كما يوضح، هم أكبر مسؤولين عن المواجهات، إنهم يفرقون من أجل سيادة أفضل. وخلف هذا الاتهام، يلوح الأمل أن يتمكن اليهود والعرب من الحياة في وفاق تام. وهو يعارض إقامة دولة يهودية، تنشأ عن تقسيم البلد، وهو ما قد يكون مصدرًا لا ينتهي للنزاعات مع العرب. يرغب في تصور نوع من فلسطين مزدوجة القومية وعلمانية، تضمن حقوق كل جماعة تحت رقابة منظمة الأمم المتحدة.

بالنسبة ليهود فلسطين، فإن الأمور أكثر بساطة:"خارج الدولة ما من نجاة". ويحصل دافيد بن جوريون قائدهم، من منظمة الأمم المتحدة، في ٢٩ نوفمبر ١٩٤٧، على التصويت التاريخي بتقسم فلسطين وإنشاء دولة إسرائيل. وتشن الدول العربية الحرب. كان على اليهود اكتساب استقلالهم بقوة السلاح. ومرة أخرى يذعن أينشتاين لحكم التاريخ ويسلم بأن إخوانه "عليهم الحرب من أجل حقوقهم". وفي ٤ مايو ١٩٤٨، يرحب بإعلان دولة إسرائيل على أنها "تحقيق لأحلامنا".

ويرى فيها "أحد الأحداث السياسية النادرة ذات السمة الأخلاقية". وأصبح تقسيم فلسطين وإنشاء إسرائيل واقعتين لا رجعة فيهما، وإنه لفي هذا الاتجاه منذ ذلك الحين أن تحقق المثل الأعلى الصهيوني. ويصبح من ثم متعلقًا أكثر مما كان من قبل بالتعايش السلمي مع العالم العربي.

وما بين ألمانيا مكرسة لكراهية أبدية وأمريكا تستولي عليها المكارثية، والتي يستشعر فيها تحولاً فاشيًا ومعاديًا لليهود، يجد في الدولة اليهودية وطنًا بعيدًا وحاضرًا في نفس الوقت. ولا تنقصه الفرص السانحة لإظهار تعلقه به. "العلاقة التي أحافظ عليها مع الشعب اليهودي أصبحت الرابطة الإنسانية الأكثر قوة التي يمكنني أن أشعر بها"، هذا ما يلاحظه.

وبعد أن أصبح أول رئيس لإسرائيل، يموت حاييم وايزمان في نوفمبر ١٩٥٢، ويفكر دافيد بن جوريون في أينشتاين ليخلفه. وتم نقل العرض إليه عن طريق السفير أبا إيبان. وكانت المهمة بالتأكيد شرفية أكثر منها سياسية، ولكن بالنسبة لناسك برنستون، لا يمكن أن يتعلق الأمر بأن يصير رئيسًا لدولة. وترك الأمر لتقليب وإعادة تقليب كلمات خطابه، حتى لا يمكن لرفضه أن يُفسر بأي طريقة ما على أنه نقص في الاهتمام أو التضامن تجاه إسرائيل. وهذا ما لم يمنعه من القول لابنة زوجته: "لو كنت قد أصبحت رئيسًا، كان عليَّ أن أقول أحيانًا لشعب إسرائيل أشياء قد لا تكون لديه الرغبة في سماعها".

وفي ١٩٥٥، كانت إسرائيل ستحتفل بالذكرى السابعة لإنشائها. في أحوال صعبة. لم تكن البلاد العربية تقبل دائمًا بوجود الدولة اليهودية، ويمكن للحرب أن تعود في أي وقت. كان أينشتاين يريد أن يجعل صوته مسموعًا، لكنه منهك القوى. وفي ١٢ أبريل، يلتقي في برنستون أبا إيبان، ويقترح عليه أن يقدم بيانًا يذاع بالراديو ليكون شهادة لصالح إسرائيل.. وللسلام بالتأكيد. ويشكره إيبان، الذي يقدر الضعف الشديد لمحدثه، ويأخذ موعدًا للتسجيل.

يبدأ أينشتاين في تحرير كلمته. لم يكن راضيًا تمامًا عن نصه. لكنه نادرًا ما يكون في حالة جيدة. ويبدأ من جديد، وينهي جملة: "الأهواء السياسية، بمجرد أن تلتهب، فإنها تقضى على ضحاياها". ثم يلم به الوجع ويتهالك. وكان من اللازم نقله إلى المستشفى. ويتوفى بعد أربعة أيام. دلالة القدر، يتوقف عمله حول التفكير في إسرائيل.

كمواطن عالمي، غريب في كل البلاد، كان قد غرس جذوره في الكون. على الأقل كما تصور، حتى وجد الذاكرة الطويلة لعشيرته. كيهودي تائه، لم يتوطن أبدًا في المدينة، التي مع ذلك تظل بعد ضياعه، المكان الأكثر أصالة في الذاكرة، وهي القدس. تتكشف المدينة المقدسة من جبل المشارف الذي يشرف عليها من الشرق. ومن هنا، على مر آلاف السنين، كان الغزاة يحيطون الهيكل بأنظارهم، والكنائس القديمة، والمساجد، مركز العالم، ويتمنون الاستيلاء عليها. وعندما يذهب أينشتاين إلى هذا المطل الأسطوري في ١٩٢٣، لا يتخذ خطاب الغزو ولكن خطاب المعرفة، يتكلم عن النسبية. طريقة لتكريس معرفة هذا الموقع الذي كان قد رحب بالجامعة العبرية.

تم الشعور بافتتاح المؤسسة في ١٩٢٥ في المستوطنات، وأيضًا في الشتات، على أنه الحدث المؤسس لإسرائيل الجديدة. وحتى ذلك الحين لم تكن فلسطين بالنسبة للهجرة المتتالية سوى أرض استيطان، وليست وطنًا. وبهذه الجامعة، فإنها الروح حتى للشعب اليهودي هي التي تعود إلى إسرائيل. ولم تكن هذه الروح هي روح الدين المتوارث التي تستبعد غير المؤمنين، لكنها روح المعرفة الحديثة التي تشمل كل البشر.

بالنسبة لأينشتاين، فإن هذا المعبد اليهودي للمعرفة يرمز بشكل أفضل من أي تعبير عن رؤيته لصهيونية ثقافية ومُمَدّنة. ولذلك يظل مرتبطًا بها بكل تلك القوة، من ميلادها حتى وقائع وجودها. وفي ١٩٤٩، عندما حصل على لقب الدكتوراة الفخرية، يعلن: "هذه الجامعة التي أصبحت الآن كيانًا حيًا، ملجأ الدراسات والتعليم الحر والعمل الهادئ والأخوي". رؤية للواقع أُسبغ الكمال المثالي

بشدة عليها. وحين حدثت معارك ١٩٤٨، شهد جبل المشارف نزاعًا شرسًا، وإذا كان الإسرائيليون قد حافظوا عليه بمعجزة، فإنه أصبح أرضًا يهودية محصورة، تحت حماية، في المنطقة العربية. ويتفتح حلم أينشتاين بانبعاث ثقافي يهودي في داخل الجامعة، ولكن في الخارج، يظل التعايش الأخوي اليهودي العربي بعيدًا دائمًا.

وتحتفظ الجامعة العبرية لديها بسجلات أينشتاين، وحتى بحقوقها التي تعتبر، بسبب شهرتها الدائمة، بالغة الأهمية. ويدرس باحثون وعلماء تاريخ حياته وأعماله. ومن العالم أجمع، يتم الحضور هنا لمراجعة الوثائق واستشارة الاختصاصيين. وأينشتاين الذي لم يبتغ ضريحًا أصبح في جبل المشارف المكان الذي نُفخت فيه روحه. هنا تم تخليده في حضور شبيبة من كل الجنسيات، ومن كل الأعراق لكي يغوصوا في معرفة عالمية ويهودية في نفس الوقت. وحدث هنا أيضًا، في مقهى "سيناترا"، في حرم الجامعة، في الأول من أغسطس ٢٠٠٢ أن انفجرت قنبلة، فقتلت تسعة طلاب، مع جرح سبعين آخرين. وهذا السلاح، المحشو بالمسامير الصغيرة والكبيرة، قنبلة شظايا حقيقية، أصابت بلا تمييز إسرائيليين، وعربًا، وأمريكيين، وإيطاليين، وكوريين، وفرنسيين.

هذا الاعتداء اضطلعت به حماس للانتقام لتصفية أحد قادتها، قبل ذلك بتسعة أيام. وهي عملية كلفت ثمانية عشر فلسطينيًا حياتهم من بينهم عشرة أطفال. وتم تبرير تدخل الجيش الإسرائيلي نفسه باعتداءات أتت ردًا على أعمال إسرائيلية.... هذا هو تداعي العنف الذي يقضي على أي أمل في السلام. ومرة أخرى، يتحطم حلم أينشتاين على حائط الكراهية.

# الفصل الحادي عشر

# خيانة الكمات

مشهورًا أو مجهولاً، يهوديا سيئًا أو صهيونيا، يظل أينشتاين عملاق الفيزياء، الأكثر شهرة، وأهم مجدد، وهذا وحده مهم. ووضع الأول بين الأقران هذا يجعله في مأمن من المكائد، والنكبات والأحداث الأخرى المحتملة، لأنه لا يركن إلا على تفوقه العقلي. وهذا، على الأقل، ما كان يظنه في ١٩٢٥. يعيش علماء الفيزياء في ترصد لأقل أفكار منه، يترقبون ما ينشره، يقلقون من آرائه. ومع ذلك، خلال عشر سنوات، فإن العبقرية التي بينت الحقائق التي يجب معرفتها، الأستاذ الذي يوضح الطريق الذي يجب اتباعه يترك مكانًا لناسك برنستون الذي يعتبره الجمهور أكثر العلماء شهرة في العالم، والذي لا يرى فيه العلماء سوى أكثر الأشخاص شهرة في عصره.

ووحده ضد الجميع، يكرر خلال الثلاثين عامًا الأخيرة من حياته: "الرب لا يلعب النرد". حتى يستمع إلى إجابة نيلز بور: "لكن من أنت يا أينشتاين لتقول للرب ما عليه أن يفعله؟" كان الرب قد تخلى عن أينشتاين، الرب الذي قاده نحو أكثر نجاحاته أهمية. وعناصر هذه الخيانة هي الشياطين التي جعلها تبرز من العوالم الغامضة: الكمات.

الأمر، حقيقة، تورط سيئ. الكمات القادمة الجديدة "ثبطت همة" أبيها، ماكس بلانك، عندما قدمها في ١٩٠٠. بعد أن اكتشفها في معادلاته، لم يتجه للبحث عنها في الضوء. أي فوضى فظيعة في الفيزياء لو أن تلك الكيانات الرياضية وُجدت في الإشعاع. تحفظ قلما يتفق مع ثوري ١٩٠٥. إنه يتساءل عن هذا الضوء الذي يتواجد على هيئة نقاط وينتقل على هيئة موجة، ويستنتج أن الكمات حقيقة في المصدر المضيء، وأيضًا في الضوء.

وبمعرفة نهاية الحكاية، نتصور أن العبقري الصغير يفكر فورًا في الفوتونات لكنه يمتنع عن الكلام عنها حتى لا ينفر من هم أكبر منه سنًا. رؤية استعادية خاطئة. سيقضي أينشتاين أكثر من عشر سنوات متصورًا أن كمات الضوء هذه تتعلق بحقيقة فيزيائية، عشر سنوات من الأسئلة، من الشكوك، من عمليات التقدم والتراجع، عشر سنوات من التخبط مع تلك الكمات اللعينة "لا أعرف ما الذي" يجب متابعته والذي يجب الإلحاح عليه كجماعة نحل طنانة.

حيرة طبيعية: الافتراض ليس جريئًا، إنه عبثي، إذ أنه متناقض في مصطلحاته. ولأن الضوء موجي، فإن أينشتاين هو أول من يوافق على ذلك. الموجة متصلة، تنتشر تدريجيًا، تتمدد كلما تقدمها، ولها خواص اهتزازية: تردد، طول موجة..إلخ. والجسيم، بالعكس، هو حبة من المادة منقسمة له كتلة، وسرعة، ومن ثم دفع، والذي يتبع مسارًا..إلخ. موجات في الماء من جانب، ورصاصة بندقية من الجانب الآخر. إما أن يكون هذا أو ذاك، وليس بالتأكيد هذا وذاك. وفي بداية العقد تلك، فإن الموجة _ جسيم لن يكون في الفيزياء سوى حورية ماء وفي البيولوجيا: لامعقول.

"كمات! هل قلت كمات؟" يفضل علماء الفيزياء عدم السماع. يضربون صفحًا عن خرافة الجسيم _ الموجي هذه. النزق ألبرت، الذي نشر مقالة "ثورية" حول كمات الضوء، فعل ذلك بجهوده الخاصة. وفي ١٩٠٩، عندما يتحدث، لأول مرة في حياته، في سالزبورج، أمام مجمع علماء، مع ماكس بلانك في المستوى الأول، يقدم أفكاره التي لم تتطور كثيرا في أربع سنوات. تظل الحشرات شبحية بقدر ما هي غامضة. يسلم المعجزة الشاب بأن السمات الموجية والكماتية "لا يجب اعتبارها متعارضة"، وتتوق أمنياته إلى "اندماج النظرية الموجية مع نظرية الانبعاث المضيء (بالكمات)". أمنيات ورعة، لأن أينشتاين هو بالفعل عالم الفيزياء الوحيد التي تمنعه هذه الكمات الوهمية من النوم.

وعبثًا حاول أن يعمل "دون توقف"، ليس ذلك لديه طريقة في الكلام، ولا بد له أن يعرف أن أفكاره "لا تساوي شيئًا". كمات لا تُدرك! ماذا لو لم تكن سوى شيء مصطنع، سوى وهم؟ في خطاب إلى لورنتز، يصل إلى أن يتبرأ منها: "(...) في رأيي من المستبعد أن الضوء يتكون من نقاط منفصلة، مستقلة كل منها عن الأخرى". كمات أم لا، الواقع يوجب تفسيرًا. يتعمق في المجال الكهرومغناطيسي للعثور عليه، لكن ذلك لا يقدم شيئًا. وفي ١٩١٠، يظل دائمًا عند نفس النقطة فيما يتعلق بهذا الأمر: "(...) هل يمكن التوفيق بين الكمات والخاصية الموجية؟ المظهران متضادان، لكن يبدو أن الرب أوجد حيلة ما". وبالفعل، فإنه في خطاب آخر في نفس الوقت، يؤكد: "لم توضع نظرية الكمات بلا شك من أجلي" وفي العام التالي، نجده "يعمل مثل الدابة" في هذا اللغز "الذي يستحوذ عليه". ويستولي عليه الشك من جديد: "لست عالم الكمات الأرثوذكسي الذي تظنه"، كما يكتب إلى لورنتز.

ويأتي مؤتمر سولفاي الأول في ١٩١١. في قدس أقداس الفيزياء هذا، يعيد أينشتاين النظر في مجموعته الشريرة النادرة. ويتحف زملاءه بتجربة تفكير بديعة بعلبة وإشعاع جسم أسود، وغاز مثالي، ومرآة، لتوضيح البنية، الموجية والكماتية، للضوء. يتذكر رئيس الاجتماع، هندريك لورنتز، أنه ليس هناك أي شيء في نظريات ماكسويل لا يسمح بتكميم للضوء.

الكمات محيرة، والذرة غير قابلة للفهم، والأسئلة تتزايد بسرعة أكبر من الإجابات، وتجد الفيزياء نفسها متعطلة في وسط مخاضة. "كان لدى المؤتمر كل الصورة للنحيب على خرائب أورشليم"، يكتب أينشتاين، الذي يدون بإرهاق: "كلما حصلت نظرية الكمات على انتصار أكثر، بدت أكثر بلاهة". لم يكن مجتمع علماء الفيزياء يهتم بشخصياته من أجل الحكايات الخرافية ولا يرى فيها سوى طيش شباب. وفي ١٩١٣، ينوه ماكس بلانك، أكبر مدافع عن أينشتاين والنسبية، عن "التأملات حول كمات الضوء" على أنها إخفاق في حمايته.

هذا إفراط منه! إنه يتخلى عن إشعاع الأجسام المضيئة، كما عالجه، في طبيعتها المزدوجة ويندفع في رحلة دراسات طويلة ستقوده، بعد خمس سنوات، إلى ضفاف النسبية العامة. وفي غيابه، يضع علماء الفيزياء كمات الضوء في مرآب المشكلات التي لا حل لها. إنها الذرة التي تستحق أن تكون نجمتهم.

إنها موجودة، لم يعد ذلك يثير شكًا، ولكن ماذا تشبه؟ تتاح أول إجابة في ١٩١٠ بواسطة البريطاني إرنست رذرفورد Ernest Rutherford. تكشفت "اللبنة الأولية" الشهيرة أولاً عن أنها مليئة بالفراغ. وفي المركز، نواة صغيرة جدًا، أصغر عشرة آلاف مرة من المجموعة، وحولها، إلكترونات تدور. ذلك تم تصوره من قبل.. نعم، بكل تأكيد، ولكن في المجموعة الشمسية. تشابه بين بالغ الصغر وبالغ الضخامة يذهل العقول. واحسرتاه! وينقضي زمن إعادة الحسابات وذرة رذرفورد.

الإلكترون الذي يدور في مدار يجب أن يشع ضوءًا، وسيضعف بطريقة ما وينتهي به الأمر، مستنفدًا، إلى التحطم على النواة. وبهجر الأستاذ رذرفورد، تصبح "المجموعة الشمسية بالغة الصغر" غير قابلة للاستمرار. ومع ذلك، لا تشع الذرات كدوامات إلكترونية. بالتأكيد، تبث الضوء، وتمتصه أيضًا، لكن لا يهم أيهما، ولا كيفية ذلك، حيث إن كلا منها يطبع بصمته من خلال الأشعة الشهيرة المناظرة لألوان دقيقة جدًا. وتصبح "أعمدة الشفرة" الذرية هذه أبو الهول بالنسبة للفيزياء الذرية. غير أن النواة _ الشمس والإلكترونات _ الكواكب لرذرفورد لا تفسر بشكل صحيح الأطياف الذرية وسوف يتم التخلي عنها عندما يظهر الشاب الدانمركي العبقري. وسنعرفه باسم نيلز بور.

يعود إلى ذرة رذرفورد ويفرض عليها النظام الكمي. لا يعود الفراغ الذري متصلاً مثل منحدر، لكن له بنية مثل سلم. وفيما حول النواة، يخطط بور مدارات دقيقة جدًا وممنوع على الإلكترونات أن تدور في مكان آخر سوى تلك المسارات المسموح بها. ومعلقة بهذه المدرجات المنظمة، تكون في عجلة حرة، ولا تبث أي إشعاع، ولا تتعب ويمكنها أن تقوم بالدورة إلى الأبد. غير أن الإلكترونات ليست

مثبتة في مداراتها، بل تغيرها حتى باستمرار. لكنها لا تستطيع الانتقال تدريجيًا من واحد إلى الآخر، لأنه من الممنوع الدوران على هذه الفضاءات الوسطى. وعليها أن تجتازها في قفزة. وابتكر بور البراغيث الإلكترونية، الحقيقية، التي تثب بلا توقف من مدار إلى آخر. ولكن أين تجد الطاقة اللازمة لهذا الوجود القافز؟ بالعمل مع كمات الضوء. عندما تمتص واحدًا منها، تزداد طاقتها ويحضها ذلك على الوثب، هوب! تثب على المسار إلى أعلى، وإذا بثت واحدًا، فبالعكس، تفقد طاقة وتسقط على المسار إلى أسفل.

هذا إذن ما يفسر توازن الذرة، لا تتعب الإلكترونات طالما لا تفعل سوى الدوران، وتعتمد الأشعة الطيفية التي تبثها بكل بساطة على قفزاتها. وحيث إن لكل ذرة بنيتها المدارية الخاصة، فإن الانتقالات من مستوى إلى آخر لا تكون أبدًا هي نفسها. غير أن هذا الفرق سيحدد طاقة الكم المنبعث أو الممتص. وأعمدة الشفرة الطيفية، هي بكل بساطة البنية الذرية المدرجة في الضوء. وتنبئنا الذرة عن ما هي عليه عبر إشعاعها. ويلزم أيضًا معرفة فك شفرة الرسالة.

وعندما يقدم بور، في ١٩١٣، عمله، يتحدث أينشتاين عن "معجزة"، لكنه يجادل في كمياته الممتدة الملعونة الخاصة بالنسبية العامة ولا يقاوم ذلك. وفي السنوات التالية، يفقد النموذج روعته. ويتوقع أشعة طيفية معينة لا يتم رصدها، إصابة في البنية العجيبة للبعض الآخر ولا يمكنه تفسير اختلافات الشدة الضوئية. وحاول بور "تحسين" ابتكاره، ولم تفش الذرة أسرارها أبدًا. باستثناء هذا التناقض الجهنمي موجات – جسيمات الذي لم يجلب له أية إجابة.

فى ١٩١٦، تم توصيل النسبية العامة إلى غاية جيدة، لكن الكمات تظل دائمًا شائبة في الفيزياء التي لا يمكنها لا التخلص منها ولا دمجها. وهنا يجدها أينشتاين حيث كان قد تركها ويقنط من الفراغ منها. وها هو الإلهام من جديد: يكتب إلى بيسو بأنه يوشك على الوصول إلى "إشراقة ضوء". لا شك أنه "رأى" الذرات تلعب كرة مع الكمات، وهو تصور يجب عليه أن يترجمه إلى فيزياء دقيقة. وخلال سنتين، ينشر مقالتين: "أول نظرية للكمات".

أول نقطة كان أينشتاين قد أثبتها في ١٩٠٦: ظاهرة التكميم هذه عامة، إنها تقوم على المادة، والطاقة، والإشعاع، والحرارة، وتتعلق بانبعاث الإشعاع، وانتقاله وامتصاصه. وفي كل المراحل، تكون التطورات متقطعة وثابت بلانك يعين القياس. النقطة الثانية: بالنسبة لغاز في حالة توازن، لا تتوقف الذرات عن تبادل كمات ضوء[1]، وفوتونات، تبثها وتمتصها باستمرار. ومن المفترض أن تتوازن الامتصاصات بالتأكيد مع الانبعاثات ويُعبر عن ذلك بإشعاعات الانبعاث أو الامتصاص.

ويشرع أينشتاين في وصف آليات هذا التفاعل. تارة تقذف الذرة فوتونًا بطريقة تلقائية. وتارة تلتهم واحدًا. وهذا هو الاكتشاف الحقيقي. يحدث أن صدمة فوتون لا تنفذ خلال امتصاص، ولكن خلال انبعاث. كيف ذلك؟ توجد الذرة بشكل ما مُحَفَّزَة بواسطة هذا التفاعل، وبدلاً من الالتهام المزعج، فإنها تتفاعل بأن تبث فوتونًا ثانيًا مماثلا قطعًا للأول. لنتصور أن الظاهرة تحدث مليارات المرات، قد يصبح لدينا حزمة ضوئية تكون فيها الفوتونات متماثلة تمامًا، ويضاف إلى ذلك، أنها تسير على نفس الخطوات، وهو ما نسميه حاليًا حزمة ليزر. ويضع أينشتاين منذ ١٩١٧ مبدأ هذا الانبعاث المحفز الذي هو في أصل هذه الرؤية الجديدة، لكن سيلزم نصف قرن للانتقال من النظرية إلى الممارسة وإنتاج أول إشعاعات ليزر.

النقطة الثالثة: هذه التفاعلات بين الذرات والفوتونات لا تبدو أبدًا على هيئة موجية. التطورات موجهة، إنها ذات خاصية جسيمية بالتأكيد.

النقطة الرابعة: تتيح النظرية إثبات أنه عند كل لحظة تتوازن الانبعاثات مع الامتصاصات، وتتيح حساب تردد هذه التطورات، وتقدير الاتجاهات المفضلة لهذه التفاعلات، لكنها لا تستطيع أن تقدم هذا الوصف لذرة خاصة. إنها إحصائية، احتمالية. هذه هو الاختراق الحقيقي، لكن أينشتاين لم يقدر أهميته.

---

(١) لنقل، من أجل مزيد من الوضوح، "فوتونات"، حيث إن الأمر يتعلق بها، رغم أن الفكرة لم يُسلم بها إلا بعد بضع سنوات، وأن الكلمة لم تُقدم إلا في ١٩٢٦ بواسطة عالم الفيزياء الأمريكي جلبرت لويس Gilbert Lewis.

لم تكن الاحتمالية في حد ذاتها هي التي تزعجه، إنه حتى متفوق فيها. عندما يكون على الفيزياء أن تعالج شيئا بالغ الصغر ومتعددا إلى أبعد حد، ذرات أو جزيئات، فإنها لا تلائم إعادة بناء التصرفات الفردية، وتلك التصرفات، في حد ذاتها، قد تكون قابلة للوصف تمامًا بقوانين الميكانيكا. لكن ذلك قد لا تكون له أهمية ولا أي معنى لوصف ديناميكا غاز مثلاً. في حين أن على علماء الفيزياء أن يستدلوا على ذلك بشكل إجمالي اعتمادًا على الميكانيكا الإحصائية وقوانين الأعداد الكبيرة. ويصلون من ثم إلى نتائج مرضية جدًا على المستوى الوحيد الذي يهتمون به، المستوى العياني. وليست الاحتمالية مطلقًا سوى طريقة لنمذجة الظواهر. إنه أمر يخص الإحصاء. وتحديد التصرفات الجماعية للفرنسيين لا يمنع على الإطلاق من متابعة هذا أو ذاك من بينهم إذا تطلب الأمر. بالنسبة لأينشتاين، في تلك المرحلة المبكرة جدًا لفيزياء الكم، لم يكن لديه شك في أن الاحتمالية التي يصطدم بها هي من نفس النوع. لم تكن طبيعة الظواهر هي التي تثير الجدل، لكن طريقة رصدها. لا مجال للدهشة من ذلك، ولا حتى القلق منه.

ولنلاحظ أنه في ذلك العصر كشفت احتمالية أخرى سرها. لاحظ الباحثون أنه بالنسبة لكل عنصر مشع، هناك مدة يتحلل في نهايتها تلقائيًا نصف الذرات. هذه "الفترة" الدقيقة جدًا مميزة بالنسبة لكل جسم مشع. البعض يتحلل في بضع دقائق، وتستغرق أجسام أخرى آلاف السنين. لكن هذه الدقة الإحصائية لا يمكن نقلها إلى المستوى الفردي. لو أخذنا ذرة بشكل خاص، من المستحيل التنبؤ باللحظة التي تتحلل فيها. إن "المدة" تكون عشرة أيام أو مائة سنة، ليس ذلك مهمًا، ويمكن أيضًا أن تتعرض لذلك في الساعات التالية أو حتى تظل مستقرة خلال قرون.

وهكذا فإن قوانين التحلل الإشعاعي ليس لها نفس طبيعة القوانين العلمية الأخرى. فتلك التي توجه قذف الأجسام مثلاً لا تترك أي مكان لمثل حالات عدم اليقين هذه. يحدث في الرسوم المتحركة أن تتردد الشخصيات في أعلى الفضاء قبل مباشرة سقوطها. وفي الواقع، ينقاد الجسم بحكم الضرورة وعلى الفور. وترتبط كل ظاهرة بمسببها وتحدث متماثلة في كل المواقف المماثلة.

هذا النظام المطلق، الشامل، لم يعد يتحقق مع النشاط الإشعاعي. تبدو كل ذرة كما لو أنها تفعل ما يحلو لها داخل قيد لا ينطبق إلا على الجماعية. كيف لمثل هذه الفوضى الفردية أن تأتلف مع انضباط جماعي بهذا التشدد؟ لحسن الحظ، الأمر هنا يتعلق باستثناء، بأمر شاذ، محدود بالنشاط الإشعاعي فقط وبأن المجتمع العلمي يسعى جاهدًا لإهماله. وفي ١٩١٦، لم يتأمل أينشتاين لحظة في أن تلك الظاهرة يمكن تنطبق على الكمات.

لأن نظامه الكوني قد لا يعرف التوافق مع هذه الفوضى الفردية. ويتضمن أن أقل حدث كان له سبب محدد، وأن قوانين العلم تربط، عن طريق مراحل ضرورية، حالة نهائية بحالة أولية. وعلى ذلك أن يظل صحيحًا بالنسبة للجسيمات كما هو بالنسبة للكواكب. لا ينفع مع العلم "على نحو تقريبي" الذي قد ينتهي إلى تفسخ هذا الدافع العصبي للحقيقة : السببية.

نظرية الكمات التي يقدمها أينشتاين شكل أولي لا أكثر من ذلك. فهي لا تتيح من ثم سوى وصف غير متقن. وعندما ستصبح مكتملة، سيتم تحليل كل حدث بالتفصيل وستتيح المتابعة خطوة خطوة الترابط بين الأسباب والنتائج. وليست نظرية الاحتمالات خاطئة، إنها غير كاملة. وكلما تحسنت، تستعيد التفاصيل الفردية استحقاقاتها في الحقيقة الإحصائية.

في منعطف العشرينيات، يعرف أينشتاين بشكل أفضل سلوك الكمات، ولكن يظل على الدوام على درجة من الجهل بطبيعتها. كما أن تلك الفترة الزمنية لم تكن ملائمة كثيرًا للتأملات النظرية. وبين نهاية الحرب، والاضطرابات السياسية، وتمجيد كسوف الشمس والاضطهادات المعادية للسامية، لم يعد لديه الوقت لسوط أوهامه البغيضة. يتذمر منها، ويكتب عن حياته "المحمومة والمضطربة"، وعن "الإعصار" الدائم الذي يعوقه عن العمل. وبالرغم من هذا التقدم، تبدو له الفكرة "دائمًا غامضة إلى حد ما". ولا تؤدي جهوده الفردية إلى شيء، وليس لدى علماء النظريات أية رغبة في المغامرة في مجال غير مؤكد إلى حد بعيد. وحدهم علماء التجارب هم الذين يستكشفون المناطق الكمية. ويقود أينشتاين علماء الفيزياء إلى مطلع عالم الكم، لكنه لا يتمكن من تخطي العقبات الأخيرة.

من بين علماء التجارب هناك شخصية غير عادية: الدوق موريس دو بروجلي Maurice de Broglie. وبصفته أرستقراطيا وثريا، وضابط وحدة بحرية، أصبح عالم فيزياء بالموهبة. وهو ميل أشبعه خارج الدوائر الرسمية في المختبرات الخاصة التي أنشأها في قصر عائلي في إير أو حتى داخل شقته الخاصة الكبيرة. ونادرًا ما كانت تعطي هذه الهواية نتائج جيدة. وسيكون موريس بروجلي هو الاستثناء. يختار بول لانجيفين كمرشد، وينطلق في "الفيزياء الذرية" ويتابع الأبحاث اللازمة لإدراجه في ١٩١١ بين من يدعوهم إرنست سولفاي. كفالة برجوازية مُرحب بها عندما تكون الاعترافات الأرستقراطية غير ضرورية.

وللدوق أخ أصغر هو لويس، ذو السبعة عشر عامًا، الذي أمَّن له التعليم ونقل إليه هوايته للفيزياء. الفرق الوحيد أن الأكبر لديه عدوى التجربة والأصغر عدوى النظرية. خلال الحرب العظمى، كان الدوق موريس يعمل على اتصالات الغواصات ولويس الأصغر كثيرًا يعمل عامل برق في برج إيفيل. وهكذا يحدث في ١٠ نوفمبر ١٩١٨، أن يكتشف قبل العالم كله البرقية التي تعلن أن المفوضين الألمان سيوقعون الهدنة. وفي ١٩١٨، يعود كلاهما إلى الفيزياء. موريس إلى أجهزته، ولويس إلى أفكاره.

يتفانى الأصغر في الفيزياء عند فسخ خطوبته ويعيش في تبتل، خارج الزمن، بعيدًا عن العالم، مذهولاً في لباسه الصارم وياقته متكسرة على الطراز القديم. ويتابع في عزلة تفكيره حول الكمات، غير منتمٍ لأية مدرسة، وغير متعرضٍ لأي تأثير. وهكذا يكشف هذا الرجل الشاب، ذو الحياء المرضي، عن جرأة مدهشة. بدلاً من التساؤل حول الطبيعة غير المفهومة لـ "الجسيمات المضيئة"، يهتم بتلك ذات المظهر الأكثر بساطة "جسيمات المادة". وها هي الفكرة العبقرية: لهذه وتلك - أي الإلكترونات في ذلك العصر، لأن البروتون لم يكن معروفًا كثيرًا ولم يكن قد تم العثور على النترون بعد - مركب موجي. وعندما تحدث عن افتراضه هذا مع لانجيفين، وجده هذا عبثيًا، لكنه تركه يواصل طريقه.

وخلال عام، بين ١٩٢٣ و١٩٢٤، صاغ لويس دو بروجلي نظرية متماسكة اختصرها في ثلاث ملاحظات. يظل الإلكترون الذي فحصه بروجلي نقطة مادية، لكنه ينتقل في وسط موجة. وبين خواص الجسيم – الطاقة، والسرعة – وخواص الموجة – التردد، وطول الموجة، تتكون العلاقة عرضًا بثابت بلانك الذي لا يمكن تجنبه.

يتعلق الأمر بنظرية مكممة ويطبقها مبتكرها فورًا على ذرة بور. بإلكترونات موجية، يتم تفسير الميادين ذات المدرجات الإجبارية هذه نفسها بسهولة. إنها ببساطة حكاية موجات مستقرة، حالات رنين وتداخلات. تارة تتضخم الموجات، وتارة تلغي بعضها بعضًا. وتتناظر المدارات المسموح بها عدد كلي لأطوال الموجة وعلى الإلكترونات أن تلعب الحبل بالقفز من مدار إلى آخر.

وحيث إن الإلكترون موجة مثله مثل الضوء، عليه أن يتصرف مثله، غير أن الشعاع الضوئي الذي يحيد عند أي عائق سيعيد تركيب نفسه بعد ذلك بأن يظهر عنه أهداب ضعيفة وأخرى مضيئة، تداخلات. وقد يكون على الإلكترون الموجي أن يتداخل حتى مع نفسه! التوقع جريء ويرى الباحث، بتحفظ أرستقراطي، أنه "ربما سيجب البحث من هذا الجانب عن إثباتات لأفكارنا". وبشكل طبيعي تمامًا، يعود إلى المختبر الذي يعرف أنه الأفضل، ذلك الخاص بأخيه، ويقترح تجارب تهدف إلى إثبات هذه التداخلات الإلكترونية. ولدى موريس دو بروجلي ومساعديه الأجهزة الضرورية، لكن ليس لديهم سوى فكرة واحدة تدور في رؤوسهم: التليفزيون. يستكملون جهازًا ميكانيكيًا لضمان مسح الشاشة بحزمة الإلكترونات. وسيتحقق هذا التلفزيون الميكانيكا يومًا ما، عندما يحل محله تلفزيوننا ذو المسح المغناطيسي. متورطًا في هذا الطريق المسدود، لا يوافق سوى على اهتمام شارد بأخيه الشاب الذي سيفتح له الاقتراح الطريق لنيل جائزة نوبل. ومصروفًا إلى التلفزيون لن يكون موريس بروجلي بجانب لويس في استكهولم في ديسمبر ١٩٢٩؛ لتلقي الجائزة السامية.

ويجيء الإثبات من أمريكا وبلا قصد أكثر من كونه عن طريق البحث. في مختبرات بيل، بينما كان كلينتون دافيسون Clinton Davisson وليستر جيرمير Lester Germer، يتابعان أعمال مختلفة تمامًا، حيث يقذفان صفائح نيكل بحزمة إلكترونات. في أبريل ١٩٢٥، يلوثان الهدف، ويسخنانه لتنظيفه ويغفلان عن حقيقة أنهما سيعدلان من البنية البللورية للنيكل. وعندما يجريان التجربة، ولدهشتهما الكبيرة، يريان إلكترونات عارضة تتخذ توزيعًا جديدًا. أشكال نادرة تتـــتالى داخلها بطريقة منتظمة مناطق مضيئة وأخرى مظلمة. نعم، يتعلق الأمر بالتداخل. تـــتداخل الإلكترونات التي تحيد بالشبكة البللورية الجديدة مع نفسها، تبعًا لتنبؤ لويس بروجلي. ويثبت البرهان خاصيتها الموجية.

وبعد وقت قصير، يثبت عالم الفيزياء الأمريكي أ. هـــ. كومبتون A. H. Compton أن الفوتونات ترتد على الإلكترونات ككرات بليارد وأن هذه التصادمات تخضع لقوانين الميكانيكا. وهو إثبات يحيل إلى الافتراض الجسيمي للضوء كل أتباع سانت توماس في الفيزياء. وبالنسبة لعلماء التجارب، تكون الإلكترونات من ثم موجات والفوتونات جسيمات.

بعد ثماني سنوات من مقالة أينشتاين المؤسسة، يجد علماء النظرية أنفسهم في حرج. وخلال أربع سنوات، سيؤسسون علمًا جديدًا، فيزياء الكم.

ويصيب القلق بول لانجيفين من عمل راعيه، ويطلب منه نسخة ثانية يهتم بتوصيلها، لأخذ رأي أينشتاين في ١٩٢٤. ويقرأ أينشتاين الفصل الأول، مأخوذًا بوضوح الأفكار، مع ندم ربما لأنها لم تخطر بباله، مدعمًا قراءته لتطوير عمله الخاص على هذه الأسس الجديدة. ويكتب دون انتظار إلى لانجيفين: "لقد كشف جزءًا كبيرًا من الغطاء". بعد ذلك ينشر أعمال بروجلي ويستشهد بها مع الإسناد في مقالاته التي نشرها في ١٩٢٤. وهو دعم حاسم لولاه لما كانت أعمال الفرنسي الشاب قد وجدت صدى كبيرًا في فيزياء مبالغ في ألمانيتها وقليلة التأثر تمامًا بالأعمال الفرنسية. وكان التلميذ المعجب بأينشتاين، بول إهرنفست، مذهولاً في هذا المجال بفرضيات بروجلي حتى إنه يكتب: "لو أن ما يقوله صحيح، فمعنى ذلك أنني لا أفـــهم أي شيء في الفيزياء!" جالبًا لنفسه إجابة نهائيـــة من أينشتـــاين: "لا، الفيزياء أنت تفهمها جيدًا. إنها العبقرية هي التي لا تفهمها[١]".

---

(١) George Lochak، Louis de Broglie، Paris، Flammarion، 1992.

وفي ١٩٢٤، كان مؤسس الكمات دائمًا في طليعة الفيزياء الكمية في فترة حملها. لكن نفوذه انتهي. مع لويس دو بروجلي، كان هناك جيل جديد من علماء الفيزياء قد دخل إلى المشهد. عمر كل منهم أقل من ثلاثين عامًا، سن كل البدع، ويحركون ثورة سيكون أول ضحاياها أباهم الروحي: ألبرت أينشتاين.

ما هذه الحقيقة تحت الذرية الغامضة التي تجيب مثل صدى على الأسئلة التي تلقى عليها. "هل أنت جسيم؟". "أنا جسيم"، "هل أنت موجة؟"، "أنا موجة". إنه في الخرافات عندما تبدل الشخصية مظهرها من لحظة إلى أخرى، تارة فتى أحلام، وطورًا ضفدع بشع. لكننا لا نرى مثل ذلك في العالم العادي. الطبيعة المزدوجة غير موجودة. قد لا تكون الإجابة سوى "غير مألوف". وسيكون هناك مدخلان متزامنان يبدوان مختلفين إلى حد بعيد ويكشفان أنهما متقاربان.

ما العناصر التي يعدها علماء الفيزياء لحل اللغز؟ بشكل رئيسي تلك الأطياف الذرية الشهيرة، وكبداية، بأكثرها سهولة، تلك الخاصة بذرة الهيدروجين. وهنا توجد سلسلة من الترددات المعروفة منذ أكثر من نصف قرن بأنها تتبع قاعدة دقيقة بمقدار أنها غير مفهومة: مقياس بالمير. تبعًا لأية قوانين يبث إلكترون، الذي أصبح مزيجًا من الموجة _ جسيم، ترddاته؟ ولماذا تلك هي الموجودة وليس غيرها؟ هناك طريقتان للقيام بهذا البحث. إما الانطلاق من تلك النتيجة والعمل على تلك المعطيات حتى الحصول على وصف متماسك. وإما وضع افتراض تفسيري، وتطويره والاحتفاظ به إذا أثبتته التجربة بشكل جيد. وفي ١٩٢٥، يجرب عالما فيزياء، يعملان مستقلين عن بعضهما البعض، المغامرة، أحدهما ينطلق إلى الرصد والآخر إلى الافتراض.

الأول هو فرنر هيزنبرج. لم يتخط عمره الثلاثة والعشرين عامًا، لكنه يعمل منذ ذلك الوقت مع الأكثر شهرة. يقبل ويدبر مرات عدة بين جوتنجن، حيث أستاذه ماكس بورن، وكوبنهاجن، حيث يساعد نيلز بور. ومنذ بعض الوقت حتى ذلك الحين، يتساءل حول الطريقة التي يتبعها لاكتشاف أسرار هذا العالم المحير يومًا ما. هل يتخلى المرء عن التفسير والفهم؟ هل يكتفي ببحث العلاقات التي توجد

قياسات الرصد؟ قد تبدو الفكرة طائشة، لكن هل من المؤكد أن أيا من الظاهرتين تناظر "قضية" ذات معنى بحيث يمكننا فهمها؟ وألا يكون من الأفضل البدء مثل الشرطي الذي يقرر، في مواجهة جريمة غامضة تمامًا، منع نفسه من أي افتراض لكي يحتفظ بالوقائع؟ ناقش ذلك طويلاً مع ماكس بورن معلمه، وفي ربيع ١٩٢٥، يقرر تجربة المغامرة.

لم يحتفظ سوى بقاعدة واحدة: التكميم. المتصل لا يوجد، ويقطع ثابت بلانك كل هذه الحقيقة ما تحت الذرية إربًا. وعلى هذا الأساس الوحيد، يجب فهم الأرصاد المرقمة، أي، من الجانب الأساسي، طيف الهيدروجين والبحث عن علاقات تربط بين قيمه، دون الالتزام بافتراضات مثل المدارات الإلكترونية، مثلاً. وخلال زمن معين، لم يعط ذلك شيئًا البتة. وعبثًا حاول أن يلوي ويشوه الحالات، والمواقع، والطاقات، والترددات التي كان علماء الفيزياء قد رصدوا فيها "المتهم"، ولم تكن هناك طريقة لحمله على الكلام.

وفي شهر مايو ١٩٢٥ هذا، تنشطت النبتة في جوتنجن، فالهواء محمل بالطلع ويجد الشاب فرنر نفسه من جديد حبيس ربو يتعذر عليه قهره. الحل الوحيد: تجنب هذا الإزهار للأشجار والمروج باللجوء إلى طبيعة أكثر قفرًا. كان يعرف جزيرة هيليجولاند، مقفرة وفق المرام، مطروقة برياح ورشاش الأمواج، التي ستكون أكثر ملاءمة لحالته. وبأنفه الأحمر المتهيج بالعطس وبحقيبته المكتظة بالملاحظات، يذهب للاعتكاف زهاء خمسة عشر يومًا قبالة البحر.

ويقضى أيامًا وجهًا لوجه مع معطياته ينظم ويعيد تنظيم قطع اللغز دون الوصول إلى تجميعها. ثم تجيء إليه فكرة تشكيل مربعات مماثلة لجداول توقيت السكك الحديدية، التي تدرج، بالنسبة للمسارات، المدن على الخط الرأسي وساعات الوصول على الأفقي. ويبدو أن ذلك يؤدي الوظيفة. تلك الشباك، التي تكوّن عددًا كبيرًا من الأرقام، يمكنها أن تؤلف أساسًا متماسكًا، شكلية تضع الرصد في حسابها. بشرط استبدال الإحداثيات الديكارتية بهذه الجداول وبمتابعة الحساب على هذه القواعد. غير أن هذه المجموعات الرقمية لم تعالج أيضًا بسهولة سوى أعداد بسيطة. وبحدة، بين عطستين، يضع عالم الفيزياء الشاب أسس جبر جديد. وفي

بضعة أيام، يستكمل وصفة رياضية تتيح التعرف على المضمار الكمي، وترداداته وقفزاته. وبعد أن قضى الليلة في هذه الحسابات، مبكرًا للاحتفال بانتصاره بتسلق "صخرة عالية معزولة على شكل برج" على طرف الجزيرة.

وكما سيتذكر هو نفسه، أنه أقدم على "ترك النماذج للانتقال إلى مرحلة الرياضيات المجردة". ولأنه لم يقدم أي تصور يتيح تفسير الظاهرتين، وضع ببساطة آلة جبرية للتنبؤ بالنتائج. التنبؤ لا يضارع التفسير، دون شك، لكن النتيجة كانت حتى ذلك الحين ذات قيمة.

يعود إلى جوتنجن في شهر يوليو ١٩٢٥، وقد تخلص من الربو السيئ الذي كان مصابًا به متحيرًا من نتيجة لا يعرف عنها الكثير سوى التفكير فيها. ويستشير ماكس بورن الذي يجد عمله "رمزيا إلى حد كبير" ويخبره...بأنه أجهد نفسه كثيرًا مقابل لا شيء. وكان هذا الجبر الجديد، بالغ الصعوبة في استخدامه، قد تم ابتكاره بواسطة عالم الرياضيات البريطاني أ. كايلي A. Cayley في ١٨٥٨، وهو جبر المصفوفات. كان الأستاذ يعرفها، ويجهلها التلميذ. ومرة أخرى يفتح علماء الرياضيات الطريق أمام علماء الفيزياء. وتقدم هذه الرياضيات شذوذ التعامل مع عمليات الضرب غير القابلة للاستبدال. نعرف جميعًا أن ٣ × ٥ تساوي ٥ × ٣، وقد استطعنا التوصل إلى استنتاج أن الضرب قابل للاستبدال. وبالعكس فإن ٥ – ٣ لا تساوي ٣ – ٥، ومن ثم فإن الطرح ليس كذلك. حسنًا بالنسبة لجبر المصفوفات فإن ٣ × ٥ مختلفة عن ٥ × ٣. ومن الأمور المملة، أنه يجب بلا توقف ضرب العددين الكميين المعبرين عن الموقع والقوة الدافعة، q وp بالنسبة لعلماء الفيزياء. ويجب من ثم التسليم بأن $q \times p$ لم تعد تساوي $q\times p$. وما زلنا لا نعرف السبب، ولكن الأمر هكذا.

انطلاقًا من هذه "الميكانيكا الكمية"، يحاول هيزنبرج إعادة بناء ذرة الهيدروجين، أو، على الأقل، ما هو معروف عنها: طيفها الضوئي. ولكن ما هو الإلكترون؟ لم يكن السؤال قد طُرح. إنه ليس "شيئًا" أو "موجة" بالمفهوم المعتاد، لكنه منظومة متغيرة الشكل تبدو بسيطة في رصدها، لكنها تظهر معقدة عندما نحاول وصفها "في حد ذاتها".

يدرك ماكس بورن أن هيزنبرج فتح ثغرة وعليه أن يتردى فيها. ما الجدة إذن، سوى حقيقة أن المرء لم يعد يعرف كيف يصف ما يتكلم عنه؟ يكمن في ذلك أن الفيزياء تتخلى عن وصف كل ظاهرة مأخوذة على انفراد كتسلسل أسباب ونتائج، وأنها تكتفي بحساب إحصائي يتيح، خلال عدد بالغ الضخامة من الأحداث، التنبؤ بالنتائج. وبوضع نظرية لطريقة هيزنبرج يؤسس بورن احتمالات المعرفة من حيث المبدأ ويضع الحقيقة في نسبة مئوية. لم تعد الطريقة، كما في الميكانيكا الإحصائية، هي مثار الجدل، بل الطبيعة ذاتها التي تكف عن أن تكون خاضعة للقوانين العادية في الميكانيكا، والكهرباء، وقذف الأجسام..إلخ. وحتى الآن يتبع الواقع تسلسلاً صارمًا للأسباب والنتائج مما يجعله قابلاً للتنبؤ تمامًا، مثل عمل ساعة. وها هو ما يبدو واقعًا جديدًا في نموذج كازينو فيه مليارات من آلات النقود تربط المباريات بجنون. وخلافًا لساعات يكون التنبؤ بعملها ميؤوسًا منه، تولد هذه الآلات "الشقية الكتعاء" الدهشة. ليس الأمر صدفة خالصة ولكن صدفة محسوبة، قابلة للتحكم فيها. والنتائج الممكنة ذات عدد محدود وفرصها معروفة بإحكام. في ذلك الكازينو الطبيعي، يمكن لعلماء الفيزياء أخذ وظيفة اللاعبين أو وظيفة المدير. في الحالة الأولى، فإنهم يواجهون آلة واحدة باستحالة التنبؤ بالضربة التالية. ماذا عن الإحصاءات، لا يمكنها التنبؤ بيقين بنتيجة معينة. وفي الحالة الثانية، فإنهم يديرون حديقة آلات نقود ومباريات بعشرات الآلاف. في هذه الحالة، تختفي كل حالات عدم اليقين. ويحسب المدير بدقة مطلقة النسبة المئوية للمكاسب المتراكمة خلال الموسم كله. ليس في حاجة لعمل ذلك إلى فهم عمل الآلات. يكفي حساب الضربات وإجراء الإحصاء.

تلك هي فيزياء بورن وهيزنبرج، التي ترى الأفراد غير واضحين والجماعات واضحة، التي تكون غير متأكدة من الوحدة ومتأكدة في حالة الأرقام الكبيرة. لم يعد الفهم في التفاصيل، ولكن في المجموع. وتشبه احتمالات الكمات إلى حد بعيد احتمالات النشاط الإشعاعي وليس احتمالات الميكانيكا الإحصائية.

لكن، سابقًا، كان شاب آخر قد ظهر في الحلبة. بول ديراك Paul Dirac، عمره ثلاثة وعشرون عامًا، وهو بريطاني، مهندس كهربائي للتدريب، ويعمل وحده في كمبردج. ولعدم حصوله على عمل في تخصصه، عمل في الفيزياء النظرية. تفاصيل غيرت كل شيء: ديراك عبقرية رياضية خالصة. بعد أن قرأ النشرة الأولى لهيزنبرج، لم يعد يلزمه سوى بضعة أسابيع لكي يقدم عنها نسخة رياضية أكثر لباقة. وها هو شخص آخر عالي الموهبة ينضم إلى ثلاثي جوتنجن، إنه وولفجانج باولي Wolfgang Pauli، خمسة وعشرون عامًا. وعلى الرغم من سنه، كان قد سبق له أن لفت الأنظار باكتشاف مدو. في عمر العشرين فقط، نشر القانون الذي يوجه تعمير المدارات الذرية بالإلكترونات. ليس أكثر من شاغلين لكل مستوى. قاعدة الاستبعاد هذه التي تتيح بناء الذرات من الأكثر بساطة، الهيدروجين، إلى الأكثر ازدحامًا، اليورانيوم، جعلت مكتشفها الشاب الصغير ذائع الصيت.

يسترجع باولي عمل هيزنبرج، وفي يناير ١٩٢٦، يفسح مجال المصفوفات لترددات مميزة للهيدروجين. وهكذا، وضع ماكس بورن والشباب الثلاثة الخوارق، خلال نصف سنة أسس علم جديد: الميكانيكا الكمية.

وكان لعالم الفيزياء ريتشارد فينمان Richard Feynman، الذي بذل أقصى الجهود لتفسير هذه النظريات الجديدة، عادة أن يقول لتلاميذه: "لو كان لديكم الشعور بأنكم فهمتم، عودوا إلى العمل، لأنكم لم تفهموا شيئًا"، بالنسبة للجاهلين، قد لا تكون المشكلة في "الفهم"، ولكن، بتواضع أكثر، أن تصبح لديهم فكرة ما. أكبر مشكلة: يتخلى علماء الفيزياء في العالم الكمي عن كل تمثيل بمصطلحات اللغة الشائعة أو الصور المألوفة. لم يعد يتم التوصل إلى الواقع إلا من خلال البنى الجبرية الأكثر تجريدًا.

يستخدم العلم الجديد مصطلحات غير مفهومة بالنسبة للجاهل: "متجهات الحالة"، "فضاء الشكل"، "مدى الاحتمال"، على الأقل لا يحمل هذا العلم كلمات معروفة – "التراكب"، "المصفوفة" – معان غير معروفة، أو أنه يحافظ على

علامات علمية - "إلكترون"، "جزيء" - باستبدال المتصل بالقوارير. هذه التعمية ليس لها علاقة بالتعمد، لقد تم فرضها بواقع لا يمكن التعبير عنه سوى بلغة رياضية، مما يمثل خيانة، بأي تفسير. لا أمل البتة في الحصول على صورة منقذة مثل الليمونة على اللحاف التي تجعلنا نفهم بداهة ما يمكن أن تكون النسبية العامة. لا تكمن العلة في صعوبة اتصال ما أيًا كانت، لكن في نفس طبيعة النظرية. النسبية من الجانب الأساسي هندسية، وتقوم على أولية متصل الزمكان في أربعة أبعاد. والنظرية الكمية نظرية جبرية يتكون إطارها الأساسي بفضاءين مجردين. وما يمكن الاطمئنان إليه، أنه ليس من الضروري الغوص في قلب هذه المعادلات لفهم المأساة الإنسانية التي عقدت وقلبت حياة أينشتاين.

بورن من نفس جيله، لكنه بخلاف صديقه الحميم، لم يقو العجرفة على انفراد. وفي جوتنجن، حيث يترأس قسم الفيزياء، يعيش على اتصال بالجامعيين الأكثر لمعانًا الذين يعدون رسائلهم والذين قدم إليهم معارفه وخبرته، وتلقى منهم بالمقابل الإبداعية الشبابية، والجرأة التي لا تتزعزع. ونفس الشيء بالنسبة لنيلز بور، في معهده في كوبنهاجن. وأينشتاين، شديد الحميمية، شديد المحبة لتلاميذه، لكنه قبل كل شيء متوحد. ويتعاقب العديد من المساعدين بجانبه لمساعدته في حساباته، لكنه عاجز عن إدارة فريق، وعن أن ينشط في علاقته بالجيل الشاب. في شبابه، لم يكن أبدًا "تلميذا لـــ.."، وجنى من هذا الاستقلال الأصالة غير المألوفة لمسعاه. وبوصول الأربعينيات، لم يكن "أستاذًا لـــ.."، وتُكافأ هذه الحرية بانقطاع، وحتى عدم فهم إزاء الأجيال الشابة.

وبإقامته في جوتنجن في ١٩٢٤، استمع إلى ماكس بورن وهيزنبرج وهما يعرضان توجهاتهما الجديدة. تصدمه طلاقة هذا الشاب الذي ينظم السببية في متجر قطع غيار. لقد أحاطه علمًا بتلك التوجهات، لكن الشاب المغرور لا يبيع شيئًا. لقاء موجز جدًا. لعل نضجا عامًا هو فقط الذي يتيح فهم، إن لم يكن تذليل، تباينهما. وبعد تلك المقابلة الأولى بقليل، يكتب أينشتاين إلى ماكس بورن: "تتمرد غريزتي على هذا النوع من التصورات". رد فعل فوري، تنافر باطني، تمت القطيعة حتى قبل وصول ميكانيكا الكم إلى النضج.

هذا الرفض "الغريزي" ليس له مجال في المحاججة العلمية. ليس أينتشاين في مواجهة منجمين، أو مجوسيين، أو مشعوذين. بورن وهيزنبرج هما الموهبتان الموجودتان الأكثر عقلانية ونظريتهما، هي الأقل عدم معقولية التي يمكن أن توجد. أوليًا، يتعلق الأمر بجدال علمي كلاسيكي. الافتراض من جانب، والانتقاد من الجانب الآخر، وهذا هو حال العلم. وفي مثل هذه المناقشات، لا يلجأ المتحاورون إلى "غريزتهم"، لا يصدر عنهم صيحات مرتفعة، إنهم يتجادلون، ببراهين وحسابات تأييدًا لآرائهم. ما سبب مجافاة أينشتاين لهذا المسعى الذي يشمل حتى لب البحث العلمي؟

يظهر تفرد أينشتاين بوضوح تام. لا يأخذ أبو النسبية على النظرية الجديدة كونها مغامرة أو خاطئة، لكن أنها هرطوقية وكافرة، وكونها مخالفة للنظام الإلهي الذي يزعم أنه يعرف منطقه. لعل هذه البصيرة هي التي جعلته يعرف أن جاذبية نيوتن كانت خاطئة وكان يجب أن تخضع للتماسك النسبوي. وهو نفس ما يفعله هنا. لم يثبت الخطأ، لكنه يُشتم. كل ما لا يستجيب لعدد معين من معايير التناغم، والمنطق، والتماثل، باختصار الكمال، خاطئ. لا يمكن لعالم إلهي أن يكون معوجًا ناقصًا. وهكذا أنجز أينشتاين اكتشافاته الأكثر شهرة ويثبت انتصاره أن الله موجود، وأنه مرسل منه وأن مسعاه هو الأفضل.

لكن ما الذي يجعل أعمال هيزنبرج وبورن موضع اتهام من هذا المبدأ الأينشتايني؟ في أنهما يخرقان مفهومه عن السببية. ويكتشف أينشتاين مرعوبًا هذا العبور من احتمالية الحساب إلى احتمالية الطبيعة. متدبرًا أمره مع الأول، يسخط على الثاني، ويتفاهم في ذلك مع ماكس بورن منذ ١٩٢٥: "فكرة أن إلكترونا يتعرض لإشعاع يختار بكل حرية لحظة واتجاه قفزه لا يطاق بالنسبة لي. لو كان الأمر كذلك، لأحببت أن أكون إسكافيًا أو حتى موظفًا في نادي قمار عن أن أكون عالم فيزياء". "حرية" الإلكترون تلك لا يمكن تصورها في الميكانيكا الكلاسيكية. عند الطيران الفضائي، يتم حساب تصحيحات المسار بأقصى دقة. ويعرف التقنيون، حتى الأجزاء العشرية اللازمة، التأثير الذي سينتج دفعًا معينًا، في الاتجاه المطلوب. وإذا عمل الصاروخ بشكل طبيعي، لا يمكن للانحراف إلا أن يتفق مع

التوقعات المسبقة. ولم يُشاهَد ولن يشاهَد محرك فضائي يعمل تارة بطريقة ما وطورًا بطريقة أخرى. وأبدًا كذلك، لم يُشاهَد نجم يتهرب من موعد متوقع مع علماء الفلك. ولا يمكن للاحتمالات _ باستثناء مزعج لكنه مهمل وهو النشاط الإشعاعي _ إلا أن تكون طرق حساب وليست خواصا للمادة.

وفي عالم أينشتاين المقدس، فإن الأسباب والنتائج ترتبط بضرورة مطلقة، في حتمية لا تلين. وهذا هو سبب أن الكون كامل، لأن القوانين تسيطر عليه، من بالغ الضخامة إلى بالغ الصغر. ويتعلق الأمر بمبدأ أساسي مقدس وغير مسموح بأي استثناء. وليس الإلكترون سوى منتج قوى تؤثر فيه. ولو أن قوة واحدة تمردت سيكون كل شيء مضطربًا.

ولا يمكن للفوضى التي تحكم الإحصاء سوى أن تكون نتيجة الملاحظة. وهكذا يحدث أن تعطينا مناظير فلكية سيئة رؤية تقريبية للآلة الفضائية ولتصحيح المسار. لكن ذلك لا يجعل صرامة الميكانيكا السماوية موضع خلاف، إنها فقط نوعية معداتنا.

كان أينشتاين منهمكًا في أن يكرر على المستوى بالغ الصغر الخطأ الذي ارتكبه في ١٩١٧ على المستوى بالغ الضخامة. في الفيزياء كما في علم الفلك، يرى تقديس النظام الكوني، في حين أنه يقدس نسخة جزيئية، نسخة الفيزياء الكلاسيكية. وبهذا الفعل، تبدو له الفيزياء الاحتمالية شنيعة، مثلما الأمر مع كون مفتوح في حالة تمدد. إنها تخون هذا "الرب" الذي خلقه في نفس الوقت، وهو مصلحه وكاهنه العظيم، هذا "الرب" الذي أسبغ عليه أنواره.

كان هيزنبرج متكدرًا تمامًا من هذا الأمر، لأنه جعل من أينشتاين نموذجه، ومعبوده. وكان كل علماء الفيزياء من جيله يحلمون، مثله، بالتوصل إلى نظرية جديدة تكون على مستوى النسبية. يتمنون جميعًا الحصول على استحسانه، على كفالته. كان ذلك إخفاقًا بالنسبة لهيزنبرج الذي كان مقتنعًا، مع ذلك، بمتابعة الطريق الذي رسمه أينشتاين منذ عشرين عامًا. ومن ثم يتبعه هو وأستاذيه بورن وبور. بدون أينشتاين وا أسفاه!

عندما يكتشف بابا النسبة أول نشر لهيزنبرج، يبدي تشككه. "اكتشف هيزنبرج القمر الكمي. في جوتنجن، هذا ما يعتقدونه. (أنا لا)". حتى المسعى يبدو له غير مقبول. لقد عمل دائمًا بالاستنتاج، بوضع النظرية أولاً، باللجوء إلى الرياضيات بعد ذلك، وبالاستناد إلى الرصد في النهاية. يعمل هيزنبرج العكس تمامًا. الرصد والرياضيات أولاً. ثم النظرية في نهاية المسيرة. هذا ما يسميه علماء نظرية العلوم الاستدلال. بالنسبة لعالم نظريات بحتة مثل أينشتاين، فإن هذه الطريقة في العمل غير مقبولة. ألم يؤسس كل اكتشافاته على الاستنباط البحت؟ ويطلق الحكم: "لن ينتهي الأمر بالمرء أبدًا إلى طريق استنتاجي في نظرية عقلانية".

أما عنه، ففي صيف ١٩٢٥ هذا، يرى أنه على وشك التوحيد بين الكهربائية المغناطيسية والجاذبية. يوشك أن يعيد الكمات إلى الصواب بأن يختزلها إلى حالة موجات في محيط المجال الموحد الكبير. هكذا تبدو له محاولة تأسيس فيزياء جديدة على هذا العالم المتقطع، عديمة الجدوى، حتى في مبدأها نفسه. ولا يبدو حلم التوحيد هذا طوباويا على الإطلاق. "في هذا العصر، نعتقد جميعًا بأهمية الهدف الذي سعى إليه واحتمال الوصول إليه"، يتذكر ماكس بورن.

ورفضه هذا للمبدأ لا يمنعه من أن يكون مفتونًا، بل مذهولاً، أمام الأبحاث التي يجريها ماكس بورن وفريقه. ولا شك أنه كان هناك شيء ما حقيقيا في ذلك المسعى، انعكاس ما للحقيقة تحت الذرية، لكن ذلك تناول للمشكلة من الجانب الخاطئ مما يترك المبادئ والأفكار من أجل الاكتفاء بالوقائع والأدوات. ويتكلم عن المصفوفات باعتبارها "جداول ضرب بارعة" ويرى في هذا الجبر "آلة جهنمية".

واستراح في رفضه بظهور نظرية منافسة تتصدى لميكانيكا الكم وتلائمه أكثر بكثير: الميكانيكا الموجية.

وساحر الموجات الذي حل محل لويس دو بروجلي هو عالم فيزياء نمساوي يدرّس في زيورخ، قريب لأينشتاين: إروين شرودنجر Erwin Schrodinger. وكان لكليهما اللذين ينتميان لنفس الجيل، مع فرق تسع سنوات، الميل إلى العمل

الانفرادي، ويشتركان، بشكل خاص، في فكرة معينة عن العلم: احترام المبادئ، وصرامة المسعى، والتمسك بالواقعية. وهو تشدد أخلاقي وليس عقليا فقط. وليس شرودنجر الذي قد يستغني عن السببية مثل فرسان جوتنجن. علاوة على ذلك، كان يطمح إلى أن يصل إلى مداه في الفيزياء حتى يكرس نفسه للفلسفة عندما كشف له صديقه أينشتاين أعمال بروجلي.

ويتوقع شرودنجر أن الميكانيكا الموجية يمكن أن تجتاز مرحلة أخرى. والأفضل تصور سبب عدم تخلص هذه المنظومة الهجين من الجسيم؟ لماذا لا يتم التقدم أكثر إلى الأمام في الطريق الذي فتحه بروجلي ووصف الإلكترون على أنه موجة بإهمال هذا المظهر المادي؟ هذا هو قرار، ورهان شرودنجر.

إنه لديه، بفيزياء الموجات؛ أداة بالغة القوة تتيح تشابهات مع العالم المتذبذب والدوار والمعقد والمكمم، الذي يُكتشف في ما هو بالغ الصغر. والموجة الصوتية، الواضحة لأذننا، هي ركام من الموجات البسيطة. وترافق توافقات عبارة عن مضاعفات كاملة، مرة، مرتين، ثلاث مرات، من التردد الأساسي. وتسبب الخاصية الموجية ظواهر تداخل بأطوار إلغاء وتضخيم. غير أن علماء الفيزياء صاغوا قوانين تتيح تحليل وإعادة تركيب النظم المعقدة للموجات. ألم يصبح في الإمكان، انطلاقًا من تلك الأدوات الرياضية، الحصول على معادلة تضع في حسبانها حالات طاقة الإلكترون، والانبعاثات الضوئية؟ يدور شرودنجر حول هذا الافتراض في اتصال بأينشتاين، ويأتي إليه الحدس العبقري في مركز تزلج في شتاء ١٩٢٥.

وخلال بضعة أسابيع، ينتهي من عمله ويعلن عنه في أربع مقالات نُشرت بواسطة "أنالين دير فيزيك" في بداية ١٩٢٦. تحفة الأعمال: دالة للموجة، أُطلق عليها إبساي، التي تعطي بشكل طبيعي تمامًا الخطوط الطيفية للهيدروجين. وها هو الإلكترون وقد عاد إلى طبيعته الموجية، ولكن ما الذي يجعله ذا هيئة جسيمية؟ بالنسبة لشرودنجر، يحدث هذا بواسطة "حزمة موجات" التي تتراكب عندما تتكثف الطاقة في بعض النقاط. لا بأس، لكن أي موجة لا تتبع مسارًا، إنها تتدفق في

الفضاء. ما الذي سيحدث لها في الذرة؟ لم يعد من الممكن تصور المدار كحلقة خيطية يدور عليها الإلكترون. تنتشر الموجة الإلكترونية في نوع من السحابة الدائرية، وشاح يحيط بالنواة. تخلت المدارات orbites عن مكانها للمداريات .orbitales

لدى الفيزياء نظريتان لتفسير الأطياف الذرية. فمن جانب، يلعب الإلكترون النطاط الحجلة على مصفوفات هيزنبرج، ومن جانب آخر يتذبذب الإلكترون لاعبًا تآلفات، وتداخلات وخفقات الموجات.

مقاربتان غير متكافئتان. على مستوى المنهج قبل كل شيء. يبدأ هيزنبرج وشركاؤه من الترددات المرصودة لتأسيس أداة جبرية تتيح التنبؤ بها. هذا كل ما هناك. وأعطى شرودنج، بالعكس، افتراضًا للانطلاق ثم طوره حتى التعرف على، التوصل فقط إلى، الإشعاعات المتوقعة. لجأ الاثنان إلى ألعاب هندية مدهشة بأعمدة الدخان السوداء التي تظهر خلف التل. اكتفت قبيلة جوتنجن بتسجيل التوقيتات، شكل وحركة السحب السوداء حتى يتم التنبؤ بعودتها. ووضع سادة زيورخ الافتراض الذي أخذوه عن قاطرة والذي عليه أن ينطلق من مرور قطارات لإدراك ظهورها. اختلاف في المنهج كان عليه أن يقود إلى اختلاف في النتيجة.

وكان لهذه النشرات صدى ضخم. ابتهج علماء الفيزياء التقليديون، أينشتاين، وأيضًا بلانك، ولورنتز، وبروجلي ووصفوها بأفضل الصفات: "عبقرية"، "فاتنة"، "عمل ذو أهمية تاريخية"..إلخ. لم يشكّوا في أن شرودنجر، كما كان قد قصد، توصل إلى عرض سيئ وواقعي، وتفسير قوي الإدراك، وسيؤديان إلى التخلص من ميكانيكا الكم الفظيعة. كذلك أوضحت التجارب الأولى أن النظرية الجديدة تصف عددًا معينًا من الظواهر بشكل أفضل من النظرية السابقة.

في جوتنجن، كانت المدرسة الجديدة في حالة صدمة. لو أن الميكانيكا الموجية أوفت حقًا بوعودها، حينئذ لن يصبح النموذج الاحتمالي سوى نظرية مجهضة، مسودة للمحفوظات. بعد ذلك يتمالك بورن ومن معه أنفسهم ويتفحصون عن كثب هذا المنافس الموجي.

وكلتا النظريتين، استقرائية وجسيمية من جانب، واستنباطية وموجية من الجانب الآخر، تُظهران عند التحليل نقاطًا مشتركة. فنجد في وظيفة الموجة المعاملات المرتكزة على مصفوفات هيزنبرج هذه كما نجد عمليات الضرب غير القابل للاستبدال. المقاربتان مختلفتان لكن النتائج متكافئة. وفي نهاية العام، وحّد ديراك الميكانيكيتين في فيزياء كم. لكن الجدل الحقيقي لم يعد هنا، إنه يعتمد على التفسير. ما الذي تعنيه هذه المعادلات؟ هذا هو كل الموضوع.

بالنسبة لأينشتاين، كان يجب أن يعيد مسعى شرودنجر إلى الصواب، علم أساءت التعامل معه مدرسة جوتنجن بواسطة الفيزياء على الأقل أكثر من التطبيق. وتصور أنه توصل إلى الضرورات التي لن يتخلى عنها أبدًا. وعلى الأخص التفسير الصادق والكامل للواقع وليس التخمين البسيط للنتائج، سليل التجريد الجبري. ولا شك بالنسبة إليه، في أن يد الرب وُضعت على الدالة إبساي، واستراح لاعتراضه على أفكار صديقيه الحميمين بور وبورن.

وفي ربيع ١٩٢٦، جاء هيزنبرج لحضور مؤتمر في جامعة برلين ودعاه أينشتاين لديه. محاولة جديدة من الأكبر سنًا لإعادة توطيد الأصغر، ومن هذا الأخير لإقناع المعلم. يعارض أينشتاين هذا الاختزال للفيزياء إلى الأرصاد فقط: "قد يعطي ذلك دون شك نتائج، لكن هذا النوع من الفلسفة لن يعود أقل عبثًا". يجيب هيزنبرج بالكلمة النهائية بالاستناد إلى معارضه. أليس هو الذي قدّم عدم الاتصال، والاحتمالات، والذي رفض غير المرصود مثل الزمن المطلق لنيوتن؟ وخلال هذه التوقفات عن القتال، لم يستطع أينشتاين أن يحرز تفوقًا. وانتهى به الأمر إلى الإقلاع عن تبادل الرأي بطرح سؤال: "لماذا إذن تعتقد أنت بكل تلك القوة في نظريتك؟". وهيزنبرج، باحثًا للمرة الأخيرة عن إجابته في هذه الخصومة، يستدعي، كشهادة حقيقة، بساطة وجمال الفيزياء الجديدة. وجد أينشتاين نفسه وهو يُرد عليه بمنطقه الخاص، لكنه لم يقبل التنازل عن أي شيء.

المعلم في الوقت نفسه كان مصدومًا ومتأثرًا بهذه الثقة الراسخة. وكان التلميذ قلقًا من تلك الانتقادات، لأن أينشتاين يمثل بالنسبة إليه جسارة عالم النظريات المتأكد من افتراضه قبل أي إثبات تجريبي. وبين الجيلين كان عدم التفاهم تامًا. أينشتاين، متشجعًا بنتائج شرودنجر، يريد تصديق أن الفيزياء في طريقها للخروج من هذا الممر السيئ. وهيزنبرج، نفسه، لم يكن بعيدًا عن التفكير في ذلك. واستمر الخداع مدة قصيرة.

ويُخضع بورن وفريقه الدالة الموجية اللامعة لتحليل مصقول. التساؤل الأول، ما معنى "حزم الموجات" هذه؟ بالتأكيد الظاهرة معروفة، لكن الحزم المقصودة تغير شكلها بسرعة كبيرة حتى إنها تأخذ قالبًا محددًا. كيف لها أن تضمن دوام الجسيمات؟

النقطة الثانية، أن شرودنجر، لكي يأسس معادلته، كان عليه أن يهرب من المكان الحقيقي ثلاثي الأبعاد ويقدم مكانًا رياضيًا بأبعاد إضافية، "مكانًا متشكلاً"، كان عليه أن يشتمل على حيل جبرية شديدة التكلف. هل من المؤكد، في هذه الأحوال، أنه قدم صورة أمينة للواقع، وأنها تعيد سببية دقيقة؟

من شهر يونيو، يبرهن ماكس بورن على أن دالة الموجة ليست أقل إحصائية من جبر المصفوفات. حيث إنها لا تعطي أي تأكيد على المواضع، والمسارات، وحالات الطاقة، إنها لا تتيح سوى احتمالات "يختار" الإلكترون من بينها. باختصار، ليس لموجات شرودنجر أية علاقة بالواقع والميكانيكا الموجية لا تقول شيئًا مختلفًا عن ميكانيكا الكم.

بالنسبة لشرودنجر، هذا التفسير بكل بساطة لا يُطاق. لقد أعاد إلى الصواب عالما ما هو بالغ الصغر، ورده إلى الانضباط الحتمي ولا يتحمل أن يراه وهو يسقط من جديد في ظلمات الاحتماليات. وفي سبتمبر، استجابة لدعوة من نيلز بور، يعود إلى كوبنهاجن. ويستهل الدانمركي الجدل العلمي بأن يستقبل ضيفه على رصيف المحطة. ولن يتخلى عنه بعد ذلك. ويتناقش عالما الفيزياء أيامًا وليال كاملة. وينتهي الأمر بشرودنجر بأن يسقط مريضًا ويلازم الفراش. لا أهمية لذلك،

تعتني به مدام بور ونيلز يتابع، غير متأثر، المحادثة على رأس سريره. "تعم، ولكن أليست القفزات الكمية غير قابلة للتفسير؟". "وماذا عن حسابات المسارات؟". "ماذا يصبح الواقع؟". "وما الحاجة للاحتمالات؟". نفس النقاشات تم تبادلها مائة مرة. جهد ضائع، يظل كل منهما على مواقفه. لكن منذ ذلك الحين يهوي إعصار على فيزياء الكم الفتية تمامًا.

في خريف ١٩٢٦، يتساءل هيزنبرج حول المعايير التي تقوم عليها الفيزياء من أولها إلى آخرها. ويكتشف أن الدقة تهرب في نفس اللحظة التي يبدو أنه تم التوصل إليها. تخيل آلة تصوير فوتوغرافية يستحيل أن تعطي صورة واضحة لأن الصورة تكون معرضة لضوء بإفراط عندما تكون واضحة، أو مهتزة عندما يتم استخدام الفتحة المناسبة. حسنًا، هذا ما يحدث مع تلك المعطيات "الجسيمية". لا يمكن الحصول في نفس الوقت على قيم مؤكدة للمسار، والموضع والسرعة. وعندما يتم "تحديد" أحد هذه المقادير، تصبح الأخرى غير واضحة. ويتم ذلك بطريقة بحيث يكون هناك دائمًا شيء ما مختل.

في مثل هذا الموقف، يكون من الطبيعي تمامًا إلقاء اللوم على جهاز القياس. ويتضمن الحل إصلاحه، أو تغييره، إلا إذا فضلنا انتظار طراز أكثر دقة في الأداء. هل يجب، هنا أيضًا، ترجي أنه، مع تحسين طرق الرصد، وتطور التقنيات المستخدمة، يصل علماء الفيزياء إلى الحصول على صورة "واضحة" من كل الزوايا: الموضع، السرعة، الكتلة، الزمن، المسار. هذه المسألة تُطرح عادة على علماء التجارب وليس على علماء النظريات، إلا إذا... حينئذ حدث أن أجاب هيزنبرج على الاعتراض الذي قدمه أينشتاين: "النظرية وحدها هي التي تحدد ما الذي علينا رصده". اعتمد على هذا المبدأ الأينشتايني لإعداد النظرية الأكثر مضادة للأينشتاينية التي يمكن تصورها.

يتطور الرصد على خطى الأجهزة. ولا يعرف حدودًا، لأن الطبيعة لا تتصرف بخجل ولا تتوارى أمام الفضول البشري. أما النظرة العلمية فإنها تتميز عن النظرة العادية بحياديتها، وموضوعيتها. فهي تسجل، وتشاهد وتقيس وتقوم

بذلك بأقصى حذر، وبأقصى توسع ممكنين. ولا يجب أن يكون هناك تشويش ولا تهاون أمام التشويش. ويسعى أي منهج علمي إلى تحييد الجهاز الأداتي لإدراك الشيء في ذاته، ما هو موجود عليه من قبل وما سوف يكون عليه بعد ذلك.

وهكذا تسير الفيزياء الكلاسيكية، فماذا عن الفيزياء الكمية؟ يتساءل هيزنبرج. أي رصد هو تفاعل. وللتحديد الأكثر بساطة من بينها جميعًا: النظر تبادل فوتونات. هذا ليس حارًا ولا باردًا على المستوى المرئي، ولكن ما ستكون عليه حالته على المستوى المجهري؟ تصبح للمقذوفات حينئذ نفس قيمة القياس مثل الأهداف، أي انبعاث أو استقبال يصبحان غير متوازنين. تتأثر حالة الجسيم بحيث إن المعلومات التي يتم جمعها تُتلف الأخرى التي أمكن العثور عليها. وبذلك فإن اختصاصي استكشاف المغاور الذي يصوب مصباحًا قويًا في مغارة يرى الحيوانات الكهفية المبهرة وهي تحلق، وعندما يكتشف وجودها لا يستطيع بعد معرفة سلوكها في الظلام. في ذلك العالم الذري، لا يعود البحث عن المعلومات محايدًا، وليس ذلك نزهة بيئية دغلية لالتقاط الصور حيث تجهل الحيوانات أنه تم تصويرها، إنه جزء من مطاردة مؤلفة من نقاط طلقات نارية تهزم الطريدة.

يستقر هيزنبرج قبل كل شيء على هذا التأثير الثانوي للقياس. ويضع لنفسه تجربة فكرية ترصد إلكترونًا لمعرفة الموقع والسرعة في نفس الوقت. وسيقوم فوتون بدور وكلاء الاستخبارات، والتشويش أيضًا. وبفوتون ذي طاقة بالغة الضآلة، لنقل إشعاع من أشعة تحت الحمراء، يكون الدفع ضعيفًا، لكننا لا ندرس شيئًا ضخمًا. ولتموضع معين تلزم فوتونات ذات طاقة أعلى بكثير، لتسبب تصادمًا حقيقيًا. كيف يتأتى من ثم حساب السرعة الابتدائية؟ الخلاصة، الدقة تخل بالنظام، ما نجنيه من قياس ما، نفقده في الآخر. والخلاصة الثانية، القيمة الناتجة من القياس، إنها غير موجودة بشكل مسبق ولا تظل موجودة. ليس الأمر سوى ما هو لحظي. قد يكون ذلك مدهشًا. لا تزحزح الهندسة التي أقيس بها شقتي الحوائط بقواعدها حيث إن المساحة هي نفسها قبل وبعد تطبيقها. وفي الميكانيكا الكمية، ليس الأمر مقياس طول وديع، فالقياس مشوّش دائمًا والشيء المرصود يتغير باستمرار.

وها هو سر عدم القابلية للاستبدال: إنه p x q الذي لا يساوي q x p. تلك حكاية وصفات الطبخ بكل بساطة. في قائمة المواد الضرورية، ليس للنظام أية أهمية. يمكنني وضع الدقيق قبل السكر، أو أعمل العكس. وبالعكس عندما أجهز الطبق يصبح نظام العمليات أساسيًا لنجاح الوصفة. وليس المايونيز فقط هو صفار البيض، والزيت، والخردل، والخل، والملح والبهار. إذا لم يتم وضع المواد أحدها قبل الآخر، بنظام وترتيب معينين، قد يكون هناك بعض الاحتمالات لأن يلازم مجموع المواد مكانه في المايونيز الجاهز. يحدث الشيء نفسه في الطبخ الكمي. لا تنتج القيم من ملاحظة بسيطة، إنها نتيجة عملية ما. غير أن النظام الذي يتم من خلاله إحصاء الملاحظات قليل الأهمية، بينما النظام الذي يتم من خلاله إجراء العمليات ليس كذلك. وتبعًا لإجراء عملية قبل الأخرى أو العكس، نحصل على نتيجة مختلفة. وتصبح القابلية للاستبدال، الحيادية بالنسبة لقياسات الملاحظة، أساسية بالنسبة لقياسات العمليات.

في عالم الجسيمات، قد يكون نظامنا للرصد من ثم مصابًا بالخلل، غير قادر على "التوضيح" من كل الزوايا في نفس الوقت. وإجمالاً، فإنه لا يتيح لنا سوى رؤية ناقصة للواقع. وعدم وضوح الصورة هذا ليس فقط أمرًا مزعجًا، إنه حاجز حقيقي يقع بين الواقع وبيننا. حيث إن الفهم ابن الوضوح. وهناك ظواهر أساسية لا تظهر إلا وراء أجزاء عشرية بعد الفاصلة. وهذا هو سبب أن أينشتاين لم يستطع أن يسلم بهذا العلم التقريبي وظن أنه سيحصل على الإحكام بسرعة، الواقعية والسببية، بالأحرى: الرب.

وهيزنبرج، الذي قضى خريف ١٩٢٦ في كوبنهاجن، تناقش خلال أسابيع كاملة مع نيلز بور حول هذه الموضوعات. هل عدم الوضوح هذا لصيق بطرقنا غير الكفؤة، وهل ستكون رؤيتنا واضحة بقدر ما ستتحسن هذه الطرق؟ هل هذا العيب مدرج في الواقع الكمي الذي يستخف بالمصورين الأكثر مهارة؟

في ربيع ١٩٢٧، يجزم هيزنبرج: يرتبط عدم اليقين بطبيعة الواقع الكمي نفسها. ويجعل منه مبدأً إثباتيًا للفيزياء الجديدة. في عالم الكمات، ليست البارامترات مستقله بعضها عن البعض الآخر، لكنها مرتبطة بمنظومة أوانٍ متصلة، بحيث إن ما نحصل عليه في أي واحد منها نخسره في الآخر. والمزيد من الدقة هنا، يكون دقة أقل هناك، وتعمل تلك الرياضيات والمعادلات التي تعبر عن علاقة عدم اليقين هذه على معالجة ثابت بلانك الذي لا مفر منه. وهنا إذن المنظومة المنحرفة التي تحكم علينا بتجاهل السرعة إذا عرفنا الموضع، أو العكس، وأيضًا بعدم المعرفة الدقيقة إلا بالطاقة أو المدة، وليس بهما معًا..إلخ. باختصار، بعدم الحصول أبدًا إلا على طرف من الواقع.

وعندما سنحسن أداءات أجهزتنا بشكل جيد، لن يمكننا أبدًا متابعة حركة الجسيمات والتنبؤ بها كما هو الأمر مع حركات الكواكب، ويكمن سبب هذا الشذوذ في طبيعة الكمات نفسها. والواقع المكمم هكذا يقتضي جزءًا من عدم اليقين. هل يمكن للعلم الادعاء بأنه موضوع آلات نقود تعمل على وتيرة الاحتمالات؟ لا يستطيع أينشتاين القبول بذلك. وفي ديسمبر ١٩٢٦، وقد اطلع على أبحاث لهيزنبرج، يكتب: "تنتزع ميكانيكا الكم الإعجاب. لكن صوتًا داخليًا يقول لي (...) إنها تقرّبنا بالكاد من سر القدماء. وعلى كل حال، أنا مقتنع بأنها، على الأقل، لا تلعب النرد".

ها هو! النرد، هذا النرد الشهير، قد تم رميه. يتلقى بورن هذا الخطاب كما لو أنه "صدمة مهولة"، لا يستطيع فهم أن أينشتاين يدين النظرية الجديدة "دون برهنة واقعية، بالاستناد بالأحرى إلى "صوت داخلي"". تلك بداية حوار مؤثر بين الصديقين، حوار سيصبح خلاله بورن وبور على التوالي محاورين لأينشتاين. ويظهر فورًا التباين الحقيقي. بالنسبة لبورن، يتعلق الأمر بمناقشة علمية. ليس من المهم الاعتقاد بهذا أو ذاك، حيث إن التجربة ستنتهي، على كل حال، إلى حسم الأمر. إنها هي التي ستقدم الحقيقة وعلى العلماء التسليم بذلك أيًا كان. ليست الافتراضات سوى لعبة عقلية، لا يمكن تطويرها أو تفنيدها باسم افتراضات فلسفية. وأينشتاين، بالعكس، يستجيب للإيمان بذلك ولا يخفيه أيضًا. ودفاعًا عن ما يراه سموًا، يمنح أحكامه المسبقة نوعًا من العصمة. تلاعب بالحقيقة بالغ الخطورة.

لكن هذا البعد الروحاني لم يخلق المأزق الذي واجهته الفيزياء،لم يفعل شيئًا سوى أنه فاقم الأمر. يقوم العلم على السبب والصدفة تقوم على غياب السبب. ومن ثم فإن المفهومين متضادان ويشتمل المشروع العلمي على جعل الصدفة تتراجع، تلك الآلية التي تضع حلولاً سهلة للمشكلات المعقدة في العالم ما قبل العلمي. وحيث إنه لزمن بالغ الطول لم تكن القوانين التي تحكم الظواهر معروفة، بدت هذه القوانين غير قابلة للفهم، ومن ثم مشكوك فيها ومتعسفة. وكان الدين والميثولوجيا مكلفين بإيجاد معنى في هذا التسلسل غير المتوقع للأشياء، وبإخفاء الجهل تحت سهام القدر. والتحدي أمام العلم، هو على وجه الدقة تحويل غير القابل للتفسير إلى غير مفسر، وأن يضع في مسلمة ما أن "إنه هكذا" يجب أن تترك مكانها لـــ "لأن"، وأن الصدفة غير المعقولة تزاح ليحل محلها السببية الواجبة. ومن وجهة النظر هذه، بدا الإذعان لعدم اليقين تراجعًا عن المثل الأعلى العلمي. وليس ذلك فقط إساءة للنظام الكوني المقدس، إنه، على كل حال، تخل عن ضرورة في مبحث العلوم تقوم عليها الفيزياء الكلاسيكية.

وكان مؤسسو ميكانيكا الكم واعين تمامًا بهذا الأمر. ولم تكن "لا أعرف ما الذي" لتأخذ مكانها في هذه البنية العقلية. لكنهم لم يتراجعوا أمام الصدفة، إنهم تحالفوا معها. وألم يقروا أيضًا تلك التسوية تحت ضغط وإكراه وضوح الوقائع. وأينشتاين، كما هو معروف، لم يقبل أن يتقدم الرصد على التفكير. "أنا أفكر إذن أنا أكون التجربة"، كما قيل في جوتنجن. "أنا أفكر إذن أنا أسبق التجربة"، هكذا يتم الرد كرجع الصدى. ومن ثم فإن الرفض الأينشتايني هو رفض عالم وليس فقط رفض متدين، إنه ليس ابن علم مألّه، لكنه ابن الفيزياء الكلاسيكية. وهي التي أدت إلى التفكير في أن ميكانيكا الكم، مثلها مثل الجاذبية النيوتنية، ليست سوى مرحلة، وأنها بهذه الصفة ليست نهائية وسيتم تجاوزها.

وعلى وجه الدقة، ألا يمكن لوجهات النظر المتناقضة أن يتم التوفيق بينها على أساس فكرة أن الفيزياء الكمية، التي لا يعترض أينشتاين لا على اهتمامها ولا نتائجها، ليست سوى نظرية غير مكتملة؟ لنتقبلها إذن على ما هي عليه، وعلى ما

هي من أجله، وللنتقل إلى المرحلة التالية، مما سيتيح لنا رؤيتها بوضوح وجلاء، واسترداد قواعد العلم الكلاسيكي: الدقة، القياس، السببية، باختصار كل ما صنع مجد العلم حتى ظهور هذه الكمات الشيطانية.

ولم يكن يلزم سوى بضعة أسابيع لنيلز بور لكي يحطم هذا الأمل الأخير. وانطلاقًا من علاقات مع هيزنبرج، ينجز خطوة في التجريد ويضع المبادئ التي ستصبح "تفسير كوبنهاجن". ويرتد عن هذا التناقض الذي لا يُقهر: الموجة _ الجسيم. كيف يمكن الخروج منه؟ تبدو إجابته مشابهة لإجابة جريبوي Gribouille: للتخلص من مأزق، يجب الغرق فيه. وبدلاً من اختيار فرع أو آخر على التناوب، يجب تناول واحد ثم الآخر، كما تدعونا إليه الطبيعة. من السهل قول ذلك، ولكن عندما يتباعد الطريقان، لا يمكن اتباع الاثنين في نفس الوقت، يجب اتخاذ الطريق على اليمين أو على اليسار. بالنسبة لنيلز بور، من الثابت ببساطة أن عالم البالغ الصغر مختلف إلى حد بعيد عن عالمنا. وهنا على وجه الدقة مصدر خلافاتنا. نحن نفكر تبعًا لخبراتنا اليومية، ونعكس تصوراتنا المألوفة على عالم الكمات. بذلك نطالب بأن يكون في المستطاع تمثل أي شيء تمامًا في المكان، وأن تكون له طبيعة أحادية المعنى غير متناقضة، وأن أي عملية يمكن متابعتها بشكل متصل، وأن أي سبب يكون متصلاً بكل نتيجة..إلخ. لكن هذه الضرورة لا توجد إلا في عقولنا.

وحيث إن الرصد يُظهر لنا أشياء جسيمية وموجية، فإن هذا يعني أن هذين المظهرين متتامين وأنهما في مجملهما يعطيان لنا معلومات كاملة عن الأشياء المعنية. تكون الموجة والجسيم مثل ظهر قطعة نقدية ووجهها، لا يمكن رؤيتهما في نفس الوقت، لكننا نعرف، إذا رأينا أحدهما، عندئذ يكون الآخر موجودًا. ونعيد تشكيل الميدالية انطلاقًا من المعلومات التي نجمعها تارة من أحد الجانبين وطورًا من الآخر.

بالطبع ذلك لا يمكن تمثله، ولكن ما أهمية ذلك؟ والبداهة التي تبعًا لها يكون مفهوما الموجة والجسيم متنافيين بالتبادل لا توجد سوى في عقولنا، ومن المسلم به بالقوة أن هذه المنافاة لا يمكن تبديلها في هذا العالم الجديد: منافاة هنا ومنافاة هناك.

وتجد ميكانيكا الكم نفسها في مواجهة ظواهر لا تقوم على تصنيفاتنا ولا تتبع المنطق الذي يجمع بينها. عندما نقول: "إما هذا أو الآخر"، هذا يثبت دون تعقيد: "هذا والآخر"، أو، الأفضل، هذا ليس ذلك ولا الآخر.

بالنسبة لأينشتاين، تلك هي القطيعة النهائية. من أين جاء إليه هذا الإيمان برب للنظام الكوني؟ من بداهة خارقة، التطابق بين المنطق الذي يحكم العالم والعقل البشري. العالم معقول. ويمكننا معرفة قوانينه، ويمكننا أيضًا تصور الظواهر. لا يمكن أن يكون ذلك من عمل الصدفة، متعال عام هو وحده فقط الذي استطاع إذن التأليف بين الإنسان والطبيعة. لو أن الواقع تجاهل مبدأ عدم التناقض، لو أنه استطاع أن يكون شيئًا ونقيضه، لو أن الإنسان ليس لديه سوى تصور غامض، غير سيئ ومتقطع، عندئذ حتى المعقولية هي التي ستكون موضع خلاف. ولأن أينشتاين لا يفترض سوى معقولية واحدة وواحدة فقط: خارج الفيزياء الكلاسيكية، وداعًا للإنسانية. لو تم التخلي عن ذلك فقد يذعن هذا الاتحاد المقدس بين العقل والطبيعة للأرباح والخسائر. ولا يعود الإنسان سوى غريب أبله في فوضى مبهمة.

هذا هو مع ذلك العلم الجديد الذي يبشر به أنبياء الفيزياء الكمية. إنهم يرتضون هذا الطلاق، يستسلمون لطبيعة يصفونها دون فهمها. "يتضمن الهدف الوحيد للفيزياء النظرية حساب النتائج التي يمكن مقارنتها بالتجربة، وليس من المفيد البتة الحصول على وصف كاف لمجمل المسار الذي تتبعه الظواهر"، هذا ما يجزم به ديراك.

عيب التصور يتوقف على الطبيعة وليس على أية نظرية أو جهاز غير كفء. أما بالنسبة للعالم الكمي، فإنه لا يتعلق بطريقتنا في التفكير وليس متاحًا لنا سوى عبر المشاهدات. ولا يمكننا أبدًا معرفته "في ذاته"، لأنه لا يرسل لنا سوى صدى أسئلتنا. لا يهم إذ أننا نجد في عدد كبير من التجارب القابلية للتنبؤ ما يصبح مستحيلاً بالنسبة لواحدة منها فقط.

ويقدم بور هذا التفسير أمام مؤتمر دولي عن الفيزياء أُقيم في كوم Come في إيطاليا في شهر سبتمبر ١٩٢٧. ولم يحضره أينشتاين، لأنه رفض الذهاب إلى اجتماع تنظمه وتموله حكومة فاشية. ويتخلى بسهولة بشكل خاص عن الاطلاع على عرض بور، وعن أنه سيكون لديه متسع من الوقت لمناقشته للشهر التالي لمؤتمر سولفاي.

كل الفاعلين الذين، منذ ١٩٢٥، تبادلوا الأسئلة وتقابلوا من أحد أطراف أوروبا إلى طرفها الآخر، من كوبنهاجن إلى زيورخ ومن برلين إلى كمبردج، كانوا موجودين في أكتوبر ١٩٢٧ في الفندق الكبير في بروكسل لهذا اللقاء الخامس. إنها مداولة ضرورية بعد التوترات الإبداعية التي تجاوزت المجموعة الصغيرة لـــ "علماء الكم".

ولقد عمل هيزنبرج، وديراك، وشرودنجر، وبور في حالة تحمس شبه روحاني، بسرعة مدهشة. انعزلوا، حبسوا أنفسهم، نسوا النوم والطعام، يمضون وحدهم في الطبيعة للمناقشة خلال ساعات عند العودة، ويغرقون في حساباتهم لكي يقوضوها ثم يبدأوها من جديد. لقد بذلوا أقصى جهودهم، يحملهم يقين حياة اللحظات التاريخية، والنفاذ إلى عالم سري، مثل دخول كارتر، بعد عدة سنوات، مقبرة توت عنخ آمون. وانتشر هذا الجو المتهيج بين المختبرات، وفي قلب الفرق العلمية حيث يتم تخاطف آخر المعلومات، والنشرات الأحدث، وحيث يتم تقديم البراهين وإجراء الحسابات للتوصل إلى الثغرة، والنزاع حول النتائج. لأن الجرأة الخارقة للحرس الشاب تثير ردود فعل محيرة، وانتقادات، وحتى سخط الحرس المسن. صراع الأجيال: تواريخ الميلاد تؤكد ذلك. حول "تفسير كوبنهاجن" يتجمع هيزنبرج، وديراك، وباولي البالغ عمر كل منهم أقل من ثلاثين عامًا، ويجري الحديث في ألمانيا حول "فيزياء الصبية"، مع مرشديهم: بور اثنان وأربعون عامًا، بورن خمسة وأربعون عامًا، وشرودنجر واحد وأربعون، ويدعمهم أينشتاين، ثمانية وأربعون، وبلانك ثمانية وستون، ولورنتز ثلاثة وسبعون. من المستحيل عدم ملاحظة نزاع بين القدامى والمحدثين.

نزاع، بالتأكيد، لكن لا يمكن له أن يتدنى لأن أبطال الرواية يقدرون ويحترمون أنفسهم. وهكذا في ١٩٢٨ يرشح أينشتاين هيزنبرج للحصول على جائزة نوبل. كما أن الخلاف قام بشكل أقل حول النماذج منه حول التفسيرات. كان أينشتاين نفسه معجبًا بالفيزياء الكمية، وأقر لها بالنجاح ولم ينكر إطلاقًا فائدتها. اختلافه الوحيد حولها، وهو اختلاف جوهري، يقوم على النظام الأساسي الذي يجدر أن يسلم به: هل هي نظرية غير مكتملة، متوسطة، أو، بالعكس، نظرية كاملة وحاسمة؟ هل تقول لنا الفيزياء الكمية: "ها هو ما يمكن قوله في الوقت الراهن حول الواقع" أو "ها هو ما عليه الواقع"؟

يستقطب أينشتاين اهتمام كل الطائفة. أليس هو أبو الكمّات، موسى الذي قاد شعب علماء الفيزياء إلى أطراف الأرض الموعودة؟ أليس وراءه تلك المسيرة الاستثنائية تمامًا حتى يُحسد؟ هو نفسه يحترم لورنتز وبلانك، ويرتبط مع بورن وبور بصداقة حميمة، أخوية تقريبًا، ويتلقى من بروجلي وشرودنج، الذي أصبح زميلاً له في جامعة برلين، الاحترام والإعجاب. أما ما يخص الفرسان الشباب، فإنهم يحلمون جميعًا، مثل هيزنبرج، بتلقى بركة بابا أينشتاين. ألم يؤسسوا تلك "النظرية الحقيقية للإشعاع" التي سماها تبعًا لرغباته في ١٩١٦؟

وهو، الماهر في التفكير، المغامر في الفيزياء، الذي كان قد فتن المؤتمر السابق، يتجمد في شخصية الفارس الآمر. ليس لديه ما يقترحه، ومن جهة أخرى رفض إجراء الاتصال الذي طُلب منه، سيستمع، ويناقش، ويحكم. وخلال ذلك الأسبوع، يلزم أينشتاين الملغز، في أغلب الأحيان، صمتًا عنيدًا. "لا شيء يستطيع تغييره. لم يأت إلى المؤتمر للحاق بالميكانيكا الجديدة، ولكن من أجل محاولة دفنها(١)"، هذا ما يراه توماس ليفنسون Thomas Levenson.

(١) Thomas Levenson، Einstein in Berlin، op. cit.

تعرف المدرسة الكمية أن عليها "اجتياز امتحانها". وأمام علماء الفيزياء دون شك، ولكن أولاً وقبل كل شيء أمام أينشتاين. لقد قدمت المدرسة براهينها، وأعدت تعريفاتها، مع تخيل ردود فعلها وانتقاداتها. لم يكن الأمر يتعلق بالاعتراض عليه، ولا بالاحتفال بنظرياته، حيث إنه أيضًا لم يقترح أي حل بديل. يجب إقناعه، لنجاح المصالحة العظيمة. لم يكن بور وبورن يتحملان أن يتم رفضهما من قبل أينشتاين، وكانا أيضًا حزينين لنفسهما بقدر حزنهما من أجله، لأنهما يريانه بقلق وقد انقطع عن الفيزياء الجديدة. أينشتاين رجعي! هذا ما لا يُعقل، وهما لا يشكان في أنهما سيستطيعان ضمه إلى وجهات نظرهما، لأن برهانهما لا يمكن تجنبه.

يقدم بورن وهيزنبرج تقريرًا حول الفيزياء الجديدة. ويعطيان اهتمامًا كبيرًا للربط بالاكتشافات الأولى لماكس بلانك وأينشتاين حول الكمات. يبتغيان متممين وليس ثوريين. ويغير تكميم ما هو بالغ الصغر قواعد اللعبة. إنه يجبر على الخلاف حول أسس العلم: الملاحظة، التفسيرات، السببية. ليس للتخلي عنها ولكن لتحسينها. لأن الفيزياء الجديدة نشأت عن متطلبات مفاجئة وتحتوي على نظرية كاملة وتامة، وحيث إنها تتيح التنبؤ بكل النتائج التجريبية. ويأتي العرض إلى القول: "عزيزي أينشتاين، لقد وهبت للفيزياء جواز طريقها. لقد كنا المتممين المخلصين لك. ها هي ثمرة أبحاثنا التي هي أيضًا أبحاثك. لا يمكنك سوى موافقتنا".

ويكمل بور هذا التقديم على مستوى عقائدي مستعيدًا أن الأمور الغريبة والتحديدات في الفيزياء الكمية تتعلق بالطبيعة الخاصة للعالم المجهري وبأنه من العبث المطالبة بتجاوز أو الانتهاء من النظرية للعودة إلى الفيزياء الكلاسيكية. وختم بور مجاملة لأينشتاين بالتأكيد على التشابه بين هذا الانقطاع وذلك الذي سبق أن أثارته النسبية. ومن اللائق، مرة أخرى، التخلي عن التصورات التي يمليها الحس العام والبداهة لنتكيف مع قوانين الطبيعة. ولكن، كلما ازدادت رغبة علماء فيزياء جوتنجن _ كوبنهاجن في إقناع أينشتاين بأنهم مخلصون تمامًا لمسيرته، شعر هذا الأخير بفلسفتهم كما لو أنها "نفي لمسيرته الخاصة(١)".

---

(١) Michel Paty، (Einstein dans la tempete)، op. cit.

دافع المعارضون عن أنفسهم خطوة خطوة. كان بروجلي مقيدًا بواقع يتم جعله مرئيًا، في علم معين حتى مستوى الأكثر أولية، ويرفض شرودنجر ألا يرى في موجاته سوى حسابات للاحتمالات ويشجب انحرافًا مفرطا في جعلها رياضية، ولا يستطيع لورنتز التسليم بأن الواقع أصبح من غير الممكن إدراكه بين رصدين. كانت المناقشة حيوية وحماسية. وفي تدخل قصير، يشير أينشتاين إلى أن وصف الظواهر أكثر اكتمالاً بكثير في المفاهيم الواقعية لبروجلي وشرودنجر مقارنة بها في المقاربة الجبرية والاحتمالية. ولا يمنع الاتفاق حول البراهين عدم الاتفاق حول النتائج. هذا حوار الصم. وليس أمام أينشتاين سوى تجديد دعمه لأنصار الفيزياء الكلاسيكية.

لكن مؤتمر سولفاي لم يقتصر على جلسات العمل هذه. يعيش علماء الفيزياء في جماعات صغيرة. يتلاقون دون توقف وبشكل خاص في فطور الصباح. وهناك كان أينشتاين يشرع في المناقشات الأكثر حيوية، وخاصة مع بور. فهو يقدم له اعتراضات محددة تمامًا لوضع أبحاثه في وضع غير مستقر. ويكون بور في البداية مرتبكًا، ثم يحمل، في الغد، إجابات لا يمكن التهرب منها ليصطدم باعتراضات جديدة. ويعود النقاش حتى لا يمكن لأي برهان أن ينال من إيمان أينشتاين. وتتسجد حدة هذا الجدال في رجل ذي نزاهة عالية: بول إهرنفست. اختصاصي في النسبية، ومعاصر، وصديق ومعجب بأينشتاين، لا يمكنه تحمل أن يراه منغلقًا هكذا، بقدر ما كان هو نفسه مزعزعًا بحجج بور. ويجرب أن يثير انتفاضة من جانبه. "أنت تخجلني، يا أينشتاين. إنك تنتقد الميكانيكا الكمية بنفس طريقة المنددين الذين يهاجمون نظرية النسبية". ملحوظة صائبة، "يعتقد" المعادون للنسبويين في الحس العام، تمامًا كما "يعتقد" أينشتاين في نظامه الكوني. وهذا هو سبب أن المناداة من شخص مثل إهرنفست، وهو على وشك البكاء، تركه متحجرًا. لن يتنكر للقديم مهما حدث.

وعلى مر الأيام، كان على المعارضين الرضوخ للأمر الواقع: يقبل معظم علماء الفيزياء، المتحمسون أو المنقادون، البدعة الكمية. واعتراضات أينشتاين، التي لم تسترع إلا نادرًا انتباه الطائفة الشابة، لم تزعزع كثيرًا يقين بور وبورن. وإذا كان لورنتز، الذي توفى بعد ثلاثة أشهر، وبلانك ظلا رابطي الجأش، فإن شرودنجر كان مضطربًا وينضم بروجلي إلى التفسير الاحتمالي. وحيث إنه كان غير مخدوع، يبوح أينشتاين لبروجلي: "تلك المشكلات المتعلقة بالفيزياء الكمية تصبح بالغة التعقيد. لم أعد أستطيع المشاركة في دراسة مسائل بهذه الصعوبة: أنا مسن جدًا". مزيج من التعب وبعد النظر. هو يعرف أن مرحلته الإبداعية الأكثر ضخامة قد مضت، ولعله يحب تكريس نفسه لمهام أقل صعوبة، لكنه لا يستطيع أن يتهرب. لقد وقع في فخ ساحة معركة لم يخترها وسريعًا ما وجد نفسه فيها وحيدًا. وقد اشتهر بهذه العزلة، وليس بالنجاح، إنها عدالة قضيته.

# الفصل الثاني عشر

# فيزياء سيزيف

وحيدًا في مواجهة الجميع، كان على أينشتاين أن يعيد توحيد الفيزيــاء، أي إعادة ابتكارها. بالنسبة لعلماء الفيزياء، كانت القضية مفهومــة: العلــم كانعكــاس للطبيعة، ثنائي. فهو يأخذ شكلاً يمكن تمثيله، متصل، حتمي فــي العــالم الأكبــر، وتجريدي، متقطع، احتمالي في العالم المجهري. وهي ازدواجية شاذة، غير قابلــة للفهم، متناقضة، لكن مسلم بها.

ويفضل علماء النظرية التقدم بدلاً من القيام بدور المتأملين المتوقفين أمــام اللغز الذي لا يمكنهم حله. بالنسبة لأينشتاين، الأمر مختلف تمامًا. هو وحده الــذي عقد مع "الرب" هذا التحالف السري الذي حمله في المعارك ومنعه من الاستــسلام في المحنة. ألم تبرهن تلك النجاحات على أن هذا الــصوت الــداخلي، الفطــري، الحدسي، هو أيضًا معصوم من الخطأ؟ مثل تلك البوصلة، لا تفشي الحقيقة، إنهــا تشير إلى اتجاه. وذلك، على الأقل، ما لا يمكنه خداعه، لا يمكن أن يتم خداعه.

يتفجر البعد النبوي للشخصية في حياته الثانية كعالم فيزيــاء. إنهــا كانــت موجودة دائمًا، لكنها كانت مقنعة بنجاح الباحث. وكانت تلك الاكتــشافات تحمــل طابع نبوغ يمتنع على أي تفسير. وعندما لم تعد النتائج موجودة لتقنيــع الإيمــان، عندما لم تعد المعجزة تمتنع على الكلام، عندئذ وُجــدت الكلمــة وقــد أصــبحت صريحة، مختزلة في الفكرة الواحدة. اعتقد أينشتاين دائمًا أن "الله لا يلعب النــرد"، قال له ذلك بطريقته، لكن من اهتم بذلك؟ أن يكون عالم الفيزياء مؤمنًا بالــسماء أم غير مؤمن، أمر لا يهم التماسه.

وابتداء من عمر الخامسة والأربعين، لم يعد أينشتاين يجد شيئًا. إنه مجبــر على الاحتماء بإيمانه، وفلسفته، واعتقاداته الراسخة، لعدم توافر القدرة على تقــديم النماذج، والبراهين والحسابات التي أعفى نفسه منها. كذلك يتضح فــي الإحبــاط تباين حجبه النجاح: ليس هذا الرجل الجندي المرتزق الاحتيــاطي للفيزيــاء لكــل المعارك، إنه محارب صليبي لا يرضى بانتصارات سوى من أجل الاقتراب مــن "القديم". تطوع ساقه بعيدًا جدًا وسجنه منذ ذلك الحين.

إنه يسلم بالسمو المختفي في النظام الكوني، لم لا؟ إنه يعطي بعدًا روحانيًـا للقران بين العقل الإنساني والمنطق الشامل، إنه يجعل من استكشاف العالم مصير الإنسانية، يظل ذلك مذهلاً. الكل يفسد عندما يزعم معرفة المبادئ المؤسـسة لـ "القديم". دون أن يكون لديه وعي، يفرض على القديم الذي يزعم خدمتـه. يـصير مفسرًا لمقاصده، مهندسًا معماريًا لكونه. ولأنه يعتقد أنه يحترم المبادئ الأبدية، فإنه السمة القدسية لأحكامه المسبقة. هو الذي يكره الأديان لم يستطع تجنب خطيئتهـا المتأصلة: الحديث باسم الرب. ودون أن يعرفه، وهو الذي "قال للرب ما عليه أن يفعل"، كما عاب عليه بور، قرر أن المشروع القدسي لا يمكن أن يتجسد إلا فـي الفيزياء الكلاسيكية. وشعب علماء الفيزياء، الذي لا يعتقد في هذا "الرب"، يستسلم لألعاب الفيزياء الجديدة، ويظل النبي وحده في مواجهة خيانة الكمات.

كانت هذه العزلة تريح أينشتاين في دوره النبوي. وانضمامه للأرثوذكـسية الجديدة قد يطمر نهائيًا الأمل في فيزياء موحدة في العودة إلى التقليدية. وكواجـب أول، عليه أن يتخذ موقفًا، المعبر عنه برفضه. أمر قليل الأهمية، في النهاية، أنـه لم ينجح في عمله العظيم، وأنه ليس صانع التركيب العظيم. لا يضارب العلم على شخص، وإذا لم يستطع "إنجاز" ميكانيكا الكم، فإن الأجيال القادمة ستتكفل بذلك... بشرط عدم نسيان أنها "ناقصة"، وأن القطيعة الراهنة بين المتصل وغير المتـصل هي إساءة لجمال النظام الكوني، وأن مثل ذلك لا يمكنه أن يؤسس الحقيقة النهائية.

يتضمن هذا التراجع المتعالى درجة عالية من الغطرسة، ربما حتـى مـن جنون التعاظم. لم يكن ينبغي أقل من ذلك للانطلاق في أبحاثه ولينجح فيها. لكـن تلك القوة التي دفعته إلى الأمام تعطله في الوقت الراهن. اللحظة غير المناسـبة. وبين إعصار الشهرة، والمعركة ضد المعاداة للسامية، لم يعد سوى عـالم فيزيـاء نصف الوقت، إضافة إلى أنه أصبح مسنًا. ألم يكتشف أينشتاين ذو الثلاثين عامًـا ميكانيكا الكم؟ وألم يتبن موقفًا مختلفًا حيث إنه أدرك بنفسه، قبل الجميع، المفردات؟ يا للأسف! لم يعد هو الذي ينجز الاختراقات. ويقرر ويتخذ قرارًا بالنسبة لأعمـال الآخرين. تغير في الموقف قد يجر أيضًا تغيرًا في السلوك. إنه رفض العمر الذي

يصفه ماكس بلانك: "حقيقة جديدة في العلم لم تنجح أبدًا في الظفر بإقناع الخصوم (...) أم بالأحرى لأن خصومها توفوا في آخر الأمر، ولأن جيلاً جديدًا ضمن أن تصبح هذه الحقيقة مألوفة؟[1]".

كاملة أو ناقصة، كانت ميكانيكا الكم "مقبولة". تحمل كل يوم براهين جديدة عن فاعليتها. يجد فيها علماء الفيزياء أداة ضرورية لاستكشاف ما هو متناهى الصغر. ومن المتفق عليه أنهم قليلاً ما كانوا يكترثون لوضعها. لقد تغيرت قواعد اللعبة، وحيث إنها تقوم بوظيفتها، ليس هناك سوى استخدامها.

فُتح طريقان أمام أينشتاين. إما البرهنة على أن ميكانيكا الكم تنطوي على تفككات تشي بخاصيتها غير التامة، ونقصانها، أو، وقد تكون تلك هي الاستجابة الأفضل، تقديم النظرية التي تعيد توحيد الفيزياء بإرجاع عالم الكمات إلى مجال العلم التقليدي. معركتان يدرك أنهما يجمعان إذا خاضهما في نفس الوقت، بين وكيل الفيزياء الجديدة القابل للإصلاح والمصلح الذي لا يكل للمتصل وغير المتصل، السيئ والمحتمل، القابل للتمثيل والذي لا يمكن تمثيله. عمل سيزيف الذي يتابعه حتى بالحد الأقصى من قدراته، عاجز عن الصعود بصخرته حتى قمة اليقين، وعاجز أيضًا عن التخلي عن هذا العبء الذي أصبح بالنسبة إليه حمل مصير.

وينتهي مؤتمر سولفاي ١٩٢٧، بالتباس لا يمكن تصديقه. يرغب أينشتاين في أن يظل أمينًا لنفسه بينما معارضوه وأصدقاؤه لم يعودوا يقرون بصحة مواقفه. لكن ذلك لم يكن كل شيء بعد. منذ عشرين عاما، يساند علماء الفيزياء أينشتاين في المجادلات الدائرة حول النسبية. ومن جانبهم، فندوا بإثباتات عقلية الانتقادات القائمة على افتراضات بديهية، وعلى مفاهيم شائعة. وها هو المعلم يرفض نظرياتهم قبل أية مناقشة علمية، باسم "فطرة" غامضة. هذا أمر غير مفهوم خاصة وأن لديهم شعورًا بأنهم لم يخونوا أبدًا إرشاداته، وبأنهم شقوا طريقهم على ضوء خبرته. ولا يتوقفون عن تذكيره بأنه كان أول من رفض مفاهيم بدت واضحة مثل

(١) Max Planck, Autobiographie scientifique, Paris, Albin Michel, 1960.

ما يخص التزامن، وأول من قدم عدم الاتصال في الكمات، والاحتمالات في انبعاث الفوتونات، وأول من لم يرغب في الإلمام بتحكيم سوى التجربة...إلخ. ما الذي فعلوه سوى إعادة إنتاج نموذجه؟ وكيف يستطيع أن يدين منهجًا يعتبر منهجه؟ وأينشتاين، من جانبه، لا يرى سوى الاستمرار والاتصال في رفضه. وإذا كان رابط الجأش، فإن ذلك يعود على وجه الدقة إلى أنه لا ينوي الانحراف عن طريقه. وهكذا فإن كل معسكر وضع دقته الخاصة في مواجهة انحراف الآخر. إنه أينشتاين ضد الأينشتاينية، نزاع علمي لكنه أيضًا نزاع عائلي.

وعلى الرغم من إحباطه في مؤتمر سولفاي ١٩٢٧، فقد كانت لدى أينشتاين دائمًا الرغبة في دحض ميكانيكا الكم، ومن أجل ذلك، أخرجها من حصونها. وهكذا سيكشف العيوب. تم تحديد موعد لقاء في المؤتمر المقبل، مؤتمر ١٩٣٠. ثلاث سنوات منذ حُفرت الهوة بين أينشتاين و"علماء الكم". وبينما غاد بخفي حنين من أولى محاولاته للتوصل إلى نظرية توحيدية، كانوا قد أحرزوا تقدمًا في بنية فيزياء كمية حقيقية. وعندما كان هؤلاء والآخرون موجودين في بروكسل، لم يكن بور ومريدوه أقل يقينًا من أعمالهم وبالمثل أينشتاين من انتقاداته. بالنسبة لعلماء الفيزياء، لم تكن هذه المواجهة الثانية سوى اختبار الحقيقة. يجب أن يستسلم أحد المعسكرين أو الآخر.

ويأخذ الوكيل أينشتاين الكلمة في جو بالغ التوتر. ويقدم بمثابة قرار اتهام إحدى تجاربه الفكرية الشيطانية. يريد أن يكشف خطأ الغموض. حيث إنها ليس لديها ثابت بسيط ولكن مبدأ مؤسس، لن تستطيع تحمل أقل استثناء. أيًا كانت المناهج، وأيًا كانت الظروف، فإن الكميات المتعاكسة، مثل الطاقة والزمن، لا يمكن قياسها بدقة. ومع ذلك ها هو ما ينوى عمله المعلم الساحر في عالمه الخيالي. ولأن أينشتاين حدد أكثر من أي وقت مضى مسيرته في الفكر. منذ ربع قرن، وهو يتبع استكشافًا عقليًا بحتًا للواقع. ولا تتأسس اكتشافاته سوى على تجارب نظرية، تكون غير متعذرة التحقيق في أغلب الأوقات. لم ينطلق أبدًا من تجربة مبتكرة لتصل أفكاره إلى نتائج. ثم بعد ذلك يطلب من علماء التجارب القيام بالتحقيقات. لكن قطاراته، ومصاعده ليست سوى خيالات ولا تعمل سوى في

سينماه الداخلية. وهكذا إذن، بتجربة تفكير وليس بالواقع، يحاول إثبات خطأ ميكانيكا الكم. ويراه المشاهدون، وهم متعلقون بأحاديثه، وهو يوجه سلاحه الفتاك ضد عدم اليقين. يأخذ أينشتاين أولاً صندوقًا ينبعث منه ضوء، ويعلقه في ميزان. يثبت فوق صمام يمكن التحكم فيه بساعة، ستفتحه، في لحظة معينة، ثم تغلقه. لننتقل إلى التجربة. يتعاقب الفتح والغلق بسرعة كبيرة حتى أن فوتونًا واحدًا يكون لديه الوقت للهرب. وتتم قراءة لحظة الانبعاث على عداد الساعة. ولقياس الزمن هذا، لا يحد دقة الإحكام سوى النتائج التقنية للجهاز. وحيث إنه متخيل فإنه يكون خاليًا من العيوب. يبقى تعيين طاقة الجسيم المنبعث. ليس هناك ما هو أبسط من ذلك في التفكير. لكي يكون غير جسمي، فإن الفوتون لن يكون له أقل طاقة، ومن ثم كتلة. ويخف الصندوق عندما يخرج منه كل شيء من المادة المشعة التي ينبعث منها الإشعاع.

لقياس هذا الفقد، يكفي القيام بوزن أول في بداية التجربة وقياس ثان في النهاية. وفارق الوزن يعطي الكتلة _ الطاقة للفوتون. هذه العملية، مثلها مثل السابقة تمامًا، يمكن دفعها حتى أقصى دقة، حيث إنه في هذا المختبر الافتراضي، تصل الموازين إلى حد الكمال. ليس هناك إذن حد لدقة هذين القياسين: ذلك الخاص بالزمن والمعطى برقاص الساعة وذلك الخاص بالطاقة الناتج عن الوزن المزدوج. وهكذا يتم رفع عدم اليقين عن الكميات المميزة لحدث ما وتحاشي لعنة الغموض التي حكم بها هيزنبرج على ما هو بالغ الصغر. ولا يهم كثيرًا أن تكون مثل هذه التجربة قابلة للتحقق، ويكفي وصفها النظري في تكذيب حتى أساس ميكانيكا الكم. ولو حدث ذلك مرة، مرة واحدة، فستكون أكثر مما ينبغي، ستكون المرة الأخيرة.

عندما انتهى أينشتاين من عرضه، أثبت الصمت الذي هوى على الاجتماع أن عرضه أصاب الهدف. وعبثًا حاول علماء الفيزياء إجراء التجربة في عقولهم، يركّبون الساعة بألف طريقة، والسدادة، والفوتون والميزان، ولم يروا الثغرة. كذلك أليس عدم التعيين حظر وُضع بواسطة الطبيعة، أم أنه إثبات واقعة ترتبط بقصورات نظرية أو تقنية؟ كيف يمكن تصور إمكانية بناء فيزياء على خلل في أرصادنا؟

في مساء ذلك اليوم، استطاع أينشتاين الاستمتاع بنجاحه، ويمكن القول بثـــأره. وضع الفيزياء الكمية في وضع إماتة الملك في الشطرنج. وقبل ذلك بثلاث سنوات، في نفس الفندق، بعد أن أخذ نيلز بور الموقف المقابل كانت له الكلمة الأخيرة. وأصـــبح عليه بدوره معرفة العصبية التعيسة للاعب عندما يُؤخذ على حين غــرة. ووصـــف المشاركون تلك الساعات الحاسمة، شهادات تؤكدها تمامًا الصور الفوتوغرافية. وهـــا هو أينشتاين الذي وجد صفاءه اللامع، مصبوغ بترضية ساخرة. وبور نفـــسه كـــان مترددًا من جانب إلى آخر، ومعنيًا، يستجوب زملاءَهُ. ينبئهم، بشكل ميلودرامي، بأنه إذا كان أينشتاين يقول الحقيقة، فإن تلك هي نهاية الفيزيـــاء. ثـــم يرحـــل الـــصديقان الغريمان معًا يتعارض هدوء أحدهما مع هياج الآخر. بالنسبة لبور، لا يمكن للأمر أن يكون إلقاء السلاح، وألا نرى في ميكانيكا الكم سوى طريقة رائجة. ولا يشك فـــي أن عرض أينشتاين يتضمن عيبا خفيا، ويبقى التوصل إليه.

بعد ليلة من التفكير، يجيء بور بالإجابة، الأكثر مـــدعاة للحيـــرة. وكـــان أينشتاين قد نسى بكل بساطة... النسبية. وإذا أجرى تقييمًا، فسيكون أن هناك مجالا للجاذبية وإذا كان هناك مجال للجاذبية فإن تغيراته تؤثر في قياس الزمن. التفنيـــد منحوت في المنطق الأينشتايني الأكثر نقاء. ما لا يمكن تفنيده! لقد ربح نيلز بور، أثبتت الميكانيكا الكمية صلاحيتها. وأصبح أينشتاين في موقف من حفر حفرة لأخيه فوقع فيها. اعتقد أنه أخذ بثأره، فخسر الدور الثـــاني. ويـــستخلص نتـــائج هـــذه المجادلات: "يجب التخلي عن فكرة تعيين موضع للجسيمات بشكل تام. يبدو لـــي ذلك نتيجة دائمة لعلاقة عدم التحدد لهيزنبرج".

وتتقدم ميكانيكا الكم على امتداد الثلاثينيات، وتخضع كل الكهرومغناطيـــسية للقانون الكمي وتفرض نفسها كموحدة ضخمة لما هو بالغ الصغر. ولا يعـــارض أينشتاين على الإطلاق نجاحاتها وخصوبتها. "لم يحدث أبدًا على الأرجح تأســـيس نظرية وحيدة تتيح تفسير وحساب تنوع بهذه الضخامة من الوقائع التجريبية كمـــا تفعل ميكانيكا الكم"، يتذكر في ١٩٣٨.

ويستند تفكيره النقدي على تفسيره الفيزيائي، على الاتساق في ما وراء البنى الجبرية. لنسلم بالمعادلات، ولكن لنتساءل حول معناها. ومن منظـور الـصورية الكمية، يصبح من الصعب معرفة الواقع، إنه يتراكب. وها هو دون شـك الفـرق الرئيسي بين المرئي والمجهري. فمن جانب، يوجد كل شيء في حالة محددة تمامًا، إنه ما هو عليه، يمكن ملاحظته، يمكن قياسه، ويمكن تحليلـه، فريـدًا ومتفـردًا. ويجربه كل واحد في كل لحظة. ومن جانب آخر، يحدث العكس. "الأشياء"، التـي يُطلق على نظائرها في عالمنا الموجات، أو المجالات أو الجسيمات، ليست سـوى تراكب حالات افتراضية. حاول أن تفهم. لأخذ مثال غير محدد إلى حـد بعيـد _ نعرف أن العالم الكمي لا يعود يجيز الاستعارات والظهور للعيان _ فلنفكـر فـي المصورات التجسيمية hologrammes. يتم التقاط تلك الصور بالليزر مما يعطـي ظاهرة تجسيم جذاب. وعندما نراها، ترى كل عين صورة مختلفة، ويعيـد المـخ تشكيل تصورها المكاني كما هي في الواقع. هناك إذن صورتان متراكبتان علـى اللوحة. ويستمر التأثير عندما يتم نقله أمام مصورة التجسيم. وفي كل وضع، يجب أن تكون هناك صورتان. هذا يعنى أنه يوجد فيها عدد كبيرة يمتزج على اللوحـة الضاربة إلى الرمادي لا يظهر فيها أي شيء عندما لا نأخـذ الزاويـة المناسـبة للتصويب.

وهكذا يمد أي واقع جذوره في اهتزازي "لا أعرف ما هذا" على درجة من عدم التشكل، حتى أن الشبكة تمزج تداخلات في مصورة التجسيم. ويحفـظ هـذا المجال الكمي باستمرار في تقلباته الكثير من الحالات الكامنة المتراكبة كل منهـا فوق الأخرى. وتلك هي الملاحظة، التي تقوم بدور النظر الذي يضع الصورة في مصورة التجسيم، والذي يجعل هـذا الخلـيط الافتراضـي يُظهـر الجـسيمات، والموجات، والوقائع التي تمحص الفيزياء. لأن ذلك ليس له منفذ إلى هـذا العـالم الكمي الذي يظل غير قابل للعلاج في ما وراء الأفق.

في جهاز كشف الجسيمات، يمكن للباحث متابعة المقذوفات، إعادة تكوين المسارات، والمساعدة على التصادمات، ورؤية الشظايا المجهرية التي تقفز في كل الاتجاهات. مباراة بليار حقيقية! غير أنه، للعب البليار، تلزم كرات وليس "تراكبات حالات". في التجارب الأخرى، فإن حواشي التداخل هي التي تظهر، نفس تلك التي يمكن أن تتشكل على سطح بحيرة ساكنة. وهنا أيضًا، يتعلق الأمر بظاهرة معروفة تمامًا تماثل موجات وليس "سعات احتمالات" والمواد الشبحية الجبرية الأخرى.

وكان بور يطلب منا القبول بأن "الأشياء" يمكن أن تكون تارة موجات وتارة جسيمات، ولكن يجب أن نضيف أنها ليست في الحقيقة هذا أو ذلك. ولفهم تماثلنا هذا، تمثل الصورة الفوتوغرافية العادية، حتى لو تم ترتيبها في ملف، صورتها باستمرار، بينما في المصورة المجسمة، المرتبة في خزانة، فلن تكون سوى لوحة شبه شفافة. ولها حالتان؛ إحداهما بدون صورة، عندما لا يتم رصدها والأخرى مع صورة في مواجهة المشاهد. كيف يتم الانتقال من إحداهما إلى الأخرى؟ بالرصد على وجه الدقة. إنها هي، إذا صح القول، التي ستستخلص تصورات تراكم تداخلات مجهرية.

لننسى هذا التماثل، ونعود إلى عالمنا الكمي الشبحي. إنه يمت بصلة للمسوخ الخيالية، والأرواح، ومصاصي الدماء، والعفاريت التي تتكاثر في العالم في غيابنا وتعطى مظهرًا لا قيمة له حالما تقع عليها عين بشرية. لكن ما جولة السحر هذه التي تغير هذه الحالات الاهتزازية التي لا يمكن رؤيتها في أشياء مجهرية شبيهة بتلك التي نعرفها؟ إنه الرصد على وجه الدقة. وهنا، يجب علينا نسيان تماثل المصورة المجسمة. وفي الواقع، ليست اللوحة سوى دعامة خاملة. لا يتم إحداث اضطراب فيها بواسطة الفوتون الساقط، فهي تكتفي بتعديله وإعادة إرساله. وكما كانت من قبل، تظل في ما بعد.

لا يحدث نفس الشيء في العالم الذري. هنا لا يكون الراصد محايدًا أبدًا. ينتهي به الأمر دائمًا إلى تفاعل ما. ويتفاعل هذا الخليط بشدة مع الفوتون أو مع مرسال ما آخر من فضولنا الذي كان يدغدغه منذ قليل. وعلى الفور ينهار التكدس

الافتراضي ويجد نفسه ثانية في حالة وحالة واحدة، هي الحالة القابلة للرصد. عندئذ يحدث أن يظهر الجسيم أو الموجة من العالم الافتراضي كصورة للمصورة المجسمة. ولن يعود العشرة آلاف شبح غير المرئيين سوى شخصية واحدة في الصورة. وهكذا فإن الواقع النهائي ليس متاحًا أبدًا لأنظارنا. يظل "محجوبًا"، تبعًا لتعبير عالم الفيزياء برنارد ديسبانا Bernard d`Espagnat، مكتفيًا باستجوابنا له وتولد تلك الإجابة من السؤال. إنه غير موجود بشكل مسبق. يعيد العالم الكمي إرسال أصداء إلينا، وكما نعرف، فإن الحوائط صامتة، إنها لا تفعل سوى إعادة النداءات التي تستقبلها. من هنا سبب أن ميكانيكا الكم لا تعرف سوى تتابع الأرصاد وتتخلى عن وصف ما لا يمكن رصده، بينما تعرف الميكانيكا الكلاسيكية جيدًا ما تبدو عليه الكواكب عندما تختفي خلف الشمس. هذا ما عبر عنه أينشتاين في أمسية كان القمر فيها بدرًا عندما سأل محاوره: "هل تعتقد بوجود القمر عندما لا تراه؟".

لإعطاء فكرة، وليس مطلوبًا منا المزيد، عن هذه العملية التي تتضمن استخراج معلومة متماسكة من ركام اهتزازي، يتحدث عالم الفيزياء تيبول دامور Thibault Damour عن "الظاهرة الخليط". في اللقاءات الاجتماعية يثرثر الناس جميعًا، ويتزاحمون، ينفجرون ضاحكين، يصيح بعضهم ببعض، فيُحدثون، في مجملهم، ضجة عميقة لا تبرز منها أية معلومات مميزة. "ولكن، مع المتابعة، لو أن شخصين يتحاوران، فسينتهي بهما الأمر إلى أن يصبح لديهما انطباع بأن حديثهما هو الوحيد الموجود، بينما قد يراهما مشاهد خارجي ويسمعهما في وسط ضجة غير مترابطة من الكلام الاحتمالي[1]". ومن ثم فإن عقلنا قادر على استخراج واقع متماسك من اختلاط بعيد الاحتمال للموجات. وهناك بالمثل عمليات رؤية بارزة تحدث تراكبًا لصورتين معروضتين باستقطابين مختلفين، وبرؤيتهما بالعين المجردة فإنهما تمتزجان وتختلطان. كذلك لو أحدثنا تراكبًا ليس لصورتين، ولكن لعدد كبير من الصور، قد لا نعود نميز شيئًا قابلاً للتفسير. ولكن، عندما نضع

(١) Thibault Damour et Jean _ Claude Carriere, Entretiens sur la multitude du monde, Paris, Odile Jacob, 2002.

نظارات لها استقطابات مختلفة من جانب إلى آخر، فإن العين اليسرى تستخرج صورة مناظرة لرؤيتها، وتستخرج العين اليمنى الصورة الأخرى، تتحدان في المخ وتظهران الصورة بطريقة واضحة تمامًا، والبروزات أيضًا.

وهكذا فإن الفيزياء الكمية تجعلنا ندرك تفاعلاً مع الواقع يعيد تأسيسه ليجعل منه إدراكًا متماسكًا. يبدو ذلك غير معقول ومع ذلك... لنتساءل للحظة عن الألوان. لا يبدو لنا ما هو أكثر طبيعية من الرؤية الملونة. وهي تقوم بدور أساسي في الاطلاع على بيئتنا ولا نشك في أن هذا الوصفي مدرج في الطبيعة نفسها. لسنا الذين ابتدعناه، نحن لا نفعل سوى تسجيله. سيان نظرنا إلى المشهد الطبيعي أم لم ننظر، فإن السماء تكون دائمًا زرقاء، العشب أخضر، والخراف بيضاء والفراولة حمراء.

هذا الوضوح مجرد خداع. لا يظهر اللون إلا في التصور الذي نصوغه، إنه لا يوجد كما هو في الطبيعة. وبواسطة لاقطات شبكية أخرى، محولات تشفير دماغية أخرى، يمكننا الرؤية بالأسود والأبيض كما هو الأمر لدي معظم الحيوانات أو حتى نرى السماء حمراء، والبحر أصفر والعشب أزرق. من بيئتنا نتوصل إلى أن فيضا من الموجات المضيئة، حاملة ترددات وليس ألوان، هي التي نشرع في معالجتها، إعادة تشفيرها، تفسيرها لتكوين صور وتلوينها.

تلك الفكرة التي تصيب بالدوار، أو حتى المخيفة، بأن الواقع النهائي الذي ليس له علاقة بالعالم العادي، ربما يكون أقل إثارة للحيرة، لو أدركنا الفرق الهائل الموجود بين هذا العالم والصورة التي تكون لدينا. لأننا سجناء الوضوح الخاص بالحواس. كيف يمكن الشك في أننا ندرك الواقع في حد ذاته، كما هو عليه؟ كيف نتصور أننا نُخترق بمليارات من جسيمات النوترينو، وأننا موجودون في مجالات مغناطيسية، محاطون بسحابة من الموجات الهرتيزية دون أن ندرك ذلك؟ وأننا نقوم باطلاع انتقائي إلى حد كبير يُعاد إنشاؤه كليًا للوصول إلى صورة مألوفة تبدو لنا الواقع نفسه؟ تتيح لنا ميكانيكا الكم رابطة مدهشة في إعادة الاكتشاف هذه للواقع بأن تظهر لنا هذه المحيطات الجياشة للافتراضي الكمي الموجودة في أساس كل

شيء والتي تفلت تمامًا من أحاسيسنا ومن البنى المنطقية لتفكيرنا. هـذا إذا صـح القول الوسط المغذي الغني، في كل نقطة، لكل ما هو كامن، الذي يعيد فـي كـل لحظة إنشاء عالمنا، الغدير السحري الذي لا تظهر فيه الأسماك إلا وهي عالقة في الصنارة. وفي ذلك وصل بعض علماء النظريات حتى إلى التفكير بأنه ليس هناك واقع واحد بل العديد من هذا الواقع التي تظهر هكذا لتشكيل أكوان متوازية وليست متصلة. "كان أينشتاين قد أظهر لنا أن الزمن ليس سوى وهـم، يوضـح تيبـول دامور، علينا أن نتخلى عن الوهم _ الأكثر رسوخًا أيضًا _ لواقـع وحيـد (...) الكون تراكب أحداث تاريخية مختلفة من تشكل كل المادة، إنه تعدد أكوان". ألـيس نيلز بور الذي قال: "من لم يُصدم بميكانيكا الكم لم يفهم شيئًا[1]"؟ فهـم أينـشتاين جيدًا، لكنه يفضي للويس بروجلي بأن على النظرية الفيزياء أن تتـيح، بعيـدًا أي حساب، إمكانية توضيحها بصور على درجة من البساطة "حتى أن طفـلاً يمكنـه فهمها". مع الفيزياء الجديدة، هذا جاهز!

لا توجد ميكانيكا الكم، بصفتها علمًا، إلا بالنظر إلى قدرتها علـى تعريـف القواعد التي توجه مسلك هذا الواقع التحتي بالنسبة للواقع القابل للرصد. ما الـذي يحدث عندما يتجمد التعقد الاهتزازي في بساطة جسيم؟ أي مـن هـذه الحـالات المختلطة هي التي تظهر في التجربة؟ إنه عندئذ ما تقوم به "ظاهرة آلـة النقـود". تختار الصدفة بين هذه الحالات الافتراضية المتراكبة تبعًا للاحتمالات الـصارمة التي تمنع التنبؤ بنتيجة منفصلة لكنها تسمح بأقصى تشدد حالما ننتقل إلى الحساب الإحصائي. تلك هي رمية الزهر التي يرفضها أينشتاين.

وإحدى نتائج هذا الانحلال للواقع، هي القيمة الناجمة عن القياس. في عالمنا المألوف، توجد الأشياء بصفاتها الخاصة قبل، وخلال وبعد المشاهدة. لـست فـي حاجة لأن أجوب ملعب كرة قدم كل خمس دقائق للتأكد من أن أبعاده لم تتغير. في ميكانيكا الكم، الأمر بالعكس، كل قياس يضفي على الـشيء قيمـة حقيقيـة فـي مجموعة قيم كامنة. إلى حد ما مثل السعر في السوق. أي سلعة لها كل قيم السعر

---

(١) المصدر السابق.

الممكنة قبل المزادات. تصبح اللوحة أصلية أو مزيفة تبعًا لبيعها بسعر مرتفع أو رخيص، ويكون حصان السباق ممتازًا أو رديئًا، برميل النفط مادة يندر الحصول عليها أو بالعكس فائضة يمكن توفيرها. والحجم غير موجود من قبل، ولا يوجد بالضرورة في القياس التالي، لأن حتى التقييم يكون قد غير من الحجم.

إن "الرب" يقوم بمثل هذه الحيل على عباده، هذا ما يجب التسليم به، وأنه أقام كل شيء على تلك القواعد، فهذا لا يحتمل. ويريد أينشتاين توضيح أن مذهب الصورية هذا يؤدي إلى انحرافات تثبت وجود حدود لميكانيكا الكم. ولقد ساعده شرودنجر في هذا الانتقاد. ورغم أنه ليس يهوديًا وليس مهددًا بشكل مباشر بالاضطهادات المعادية لليهود، فإن مبتكر الميكانيكا الموجية لم يساند عودة سلطة هتلر. وترك برلين في ١٩٣٣ وانتقل إلى أكسفورد.

وفي ١٩٣٥، تصور متناقضة القطة ليلقي ضوءًا على الغرابة التي لا يمكن القبول بها لهذه النظرية. حكاية مفجعة لكنها خيالية كما يجب أن تكون. كانت هناك في وقت ما قطة سجينة في حجرة. وكان القائم بالتجربة السادي قد أعد كبسولة تحتوي على جرعة قاتلة من السيانور، وطافحة بإفراط، من المتوقع أن يحطمها جهاز ينطلق بتحلل ذرة مشعة، وهو حدث لا يمكن التنبؤ به كما نعرف. وباختيار العنصر بحيث تكون له فترة ستين دقيقة، تكون هناك فرصة من اثنتين أن تتحلل الذرة، ويتحرر السيانور وتموت القطة بعد ساعة. ويجد الحيوان نفسه في مواجهة مستقبل على درجة من الاحتمالية مثل ذلك المحكوم عليه بالإعدام في سجن أمريكي. لا تعتمد حياتها على قرار من العدالة ولكن على ظاهرة كمية، تحلل إشعاعي في هذه الحالة، من الأفضل لها مع ذلك انتظار نعمة حاكم من تكساس. غير أن الذرة، إذا كنا نصدق ميكانيكا الكم، تتذبذب بين حالتين متراكبتين، حالة متحللة وأخرى غير متحللة. وبعد ساعة، يكون الاحتمالان متساويين بالنسبة لإحدى الحالتين أو الأخرى. والقرار في مجمله يجب أن يتبع هذا القانون. ويجب أن يكون التراكب إذًا متساويًا بالنسبة للقطة كما هو بالنسبة للذرة. ويمكن أيضًا أن تكون

الذرة متحللة وغير متحللة في نفس الوقت، لكن هل يمكن أن يكون حيوان ميتا وحيا؟ ليس ذلك الذي نعرفه على أي حال. تصبح النظرية منفتحة على ما لا معنى له. ويبادر بور إلى التأكيد أن ميكانيكا الكم لا تسمح إطلاقًا بالانتقال هكذا من المجهري إلى المرئي.

تسعى هذه المشكلة المنطقية غير القابلة للحل إلى إيقاف ميكانيكا الكم عند حدها، إلى كبح الحماسة التأويلية لمنظريها. و"الواقعيون" مثل أينشتاين وشرودنجر يرون أنها قد تؤدي إلى مواقف شاذة لا يدركها علماء الفيزياء، التائهون في الحسابات، والذين يشجبون حتى حدود هذا المسعى. وبنفس المنطق، نشر أينشتاين في سنة ١٩٣٥ هذه مقالة في هذه النقطة الصادمة كما هي بعد سبعين عامًا، ليزعزع أيضًا الفيزياء. بالنسبة لهذا العمل، شارك فيه مع عالمي فيزياء شابين: بوريس بودولسكي Boris Podolsky وناثان روسين Nathan Rosen. نشروا معًا في "فيزيكال ريفيو" مقالة بعنوان بالغ الوضوح: "الوصف بميكانيكا الكم للواقع الفيزيائي هل يمكن اعتباره كاملاً؟" وهو ما سينتقل للأجيال القادمة تحت اسم "متناقضة أ ب ر EPR" نسبة إلى أينشتاين بودولسكي وروسين.

برفضه لتقليص العالم إلى لعبة "أسئلة _ إجابات"، كان على أينشتاين إثبات أن ميكانيكا الكم قد أهملت شيئًا في الطريق. إنه البرهان الذي يريد أن يقدمه بفضل المتناقضة أ ب ر. ومع شركائه، يكتشف نتيجة نادرًا ما تُلاحظ لهذا التهرب في مذهب الصورية: يمكن لاثنتين من هذه "الموجات الجسيمية" التفاعل حتى تصبح لها وظيفة موجة مشتركة. غير أنه إذا تم الفصل في المكان بين هذين الجزئين في هذه المجموعة، فإن الحساب لا يتنبأ بأي دور في استعادة كل واحد لفرديته. وفي هذا العالم الشمولي يكون كل ما هو غير ممنوع إجباريا. فإذا كانت النظرية لا تسمح بتمييز هذه الجسيمات، فإن ذلك يعود إلى أن هذه الجسيمات لم تعد تتفاعل منذ وقت طويل وتكون متباعدة جدًا عن بعضها الآخر. ويضاف إلى ذلك، أن هذا "التأثير" ملح. غير مألوف إن لم نقل غريب أو حتى صادم.

فلنتصور توأمتين سياميتين تقدمتا لامتحان نجحتا في امتحان. ويمكن لأي منهما أن تخطئ. لكن تلك التي سُؤلت في الترتيب الثاني انتظرت أختها ولم تعط سوى الإجابة الصحيحة. بتعبير آخر، نتائج التجربة لم تكن هي نفسها تبعًا لما إذا كانت الأخت التي سُؤلت هي الأولى أو الثانية. وذلك ليس سوى أمر منطقي تمامًا. سؤال يكفي لعدم رسوخ "المنظومة التوأمية". لنتناول الآن تجربة بتوأمتين عاديتين، أي يمكنهما أن تنفصلا. وتوجدان على مسافة كبيرة بين كل منهما والأخرى، باستحالة اتصال. يصبح التسلسل الزمني من ثم غير مهم. أن تُسأل الأولى قبل أو بعد أختها لا يغير أي شيء في النتيجة.

هذا هو الذي يفرضه العقل، والمنطق، والتفكير السليم، لنقل "الواقعية"، وهذا هو على وجه الدقة الذي ترفضه ميكانيكا الكم. فالجسيمات التي تكون، بشكل لا يزول، دليلاً على تفاعلها الأصلي، تستمر في "العمل كما لو" أنها كانت دائمًا منهمكة في التفاعل. ما الذي ستكون عليه لو أنها كانت على مسافة كبيرة من بعضها البعض؟ ليس هناك في المعادلات ما يدل على أن هذا الارتباط يتوقف، "التشابك intrication" الذي تسلم به النظرية يجب أن يبقى حتى يقضي عليه تفاعل آخر. ولو تواجدت على بعد كيلومترات من بعضها البعض حتى تصبح دائمًا سيامية بالنسبة للتجربة، حتى تنعكس القياسات التي تجرى على الأول على الفور _ هذا يعني ألا تكون محدودة بسرعة الضوء _ على الثاني. وهذا بينما ليس هناك أي تبادل، أي اتصال بين الاثنين. أليس ذلك مناف للعقل؟ كيف يمكن تبرير أنه، دون أقل اضطراب، دون أقل معلومات، أن يحدد رصد الأول حالة الثاني؟ "ليس هناك أي تعريف لواقع ملائم إلى حد ولو قليل جدًا يسمح بذلك"، يجزم أينشتاين، وبودولسكي وروسين. ويستنتجون أن دالة الموجة، قلب المذهب الصوري الكمي، التي تتنبأ بمثل هذا الاحتمال "لا تقدم وصفًا كاملاً للواقع الفيزيائي".

هذا "التشابك" الذي يسمح لجسيم ما أن يتأثر بآخر لا يكون له به مع ذلك أية رابطة من أي نوع يؤخذ على أنه شعوذة. لكن للإنصاف يقوم هذا الأخير على رصد غير كامل. بالنسبة للمشاهد، يؤثر الساحر من على بُعد على الشيء. فعل

خفي يحدث حيث إنهما مبتعدان كل منهما عن الآخر. ونعـرف فـي الواقـع، أن "الغموض السحري" لم يكن هناك دون غرض وأن هناك جهازا غير مرئي يـسمح بمثل هذه النتيجة. لكن وحده المسؤول عن الآلات خلف المشهد الذي يمكنه اكتشاف مجموعة التجهيزات هو الذي يعرف أن الساحر ليس سوى مشعوذ. وهكذا، يولـد الخارق والغامض من رؤية ناقصة للواقع، وبمعنى ما يكشفان هذا النقص.

بالنسبة لأينشتاين، كان عليه أن يذهب بنفسه إلى مملكة الكمات. هناك "شيء ما" لا تضعه ميكانيكا الكم في اعتبارها، والذي يتيح لجسيمين يكونان بعيدين تمامًا عن بعضهما وفي نفس الوقت غير منفصلين. الأمر متعلق بـ "رابطة" لا يمكـن إدراكها، بنوع من "البرامج" معطاة في البداية، ولا يهم طبيعة هذا "المتغير الخفي"، الذي يجب أن يوجد حتى يحافظ العالم على تماسكه، وحتى يجد كل شيء مكانـه، وهو هنا ليس في مكان آخر، وحتى لا يتعلق الاندماج من على بُعد سوى بالقلوب العاشقة وليس بالجسيمات الكمية.

بينما تمنع النسبية أي تفاعل متزامن فإن ميكانيكا الكم "تبرمجه" تمامًا. وفي الواقع، لا يمكن لأي قياس أن يكون محددا بشكل مسبق حيث إنه لا يوجد مـسبقا في وضع القياس. لنعد إلى التوأمتين المنفصلتين السابقتين. لو أن الامتحان لعبـة "أسئلة _ إجابات"، يمكن دائمًا تصور أنهما متفقتان على إعطاء إجابات متماثلـة، مختلفة أو خاطئة. يصبح من الممكن تصور "حيلة" في منطـق أينـشتاين. لكـن ميكانيكا الكم أكثر انحرافًا من ذلك. من المعروف أن النتيجة المقترحـة، النتيجـة الفردية، تحمل دائمًا جزءًا من الصدفة. إنه "الرب الذي يلعب النرد". يجب من ثـم تغيير البرهان وتسليم كل توأم قدح يحتوي على زهرة نرد. وعند إشـارة متفـق عليها، ليس عليهما إعطاء إجابة، لكنهما تلقيان النرد. أربعة لإحـديهما، وأربعـة للأخرى. ستة من جانب، وستة من الجانب الآخر. ويجب مع ذلك أن تظل النتائج، المعتمدة على الصدفة، هي نفسها. هذا هو ما يستبعد أي تجميع خفي، الذي يواجهنا بالاستحالة المطلقة. في عالمنا وبمنطقنا هذا متفق عليه. بالنسبة لأينشتاين وتابعيـه مثل هذا الانحراف يعني بوضوح السمة غير المنجزة لنظرية تصف العرض دون أن تصبح "الخدعة".

البرهان لا يمكن التهرب منه وتحير نيلز بور عندما اكتشف في "فيزيكال ريفيو" الصاروخ الأخير لخصمه العزيز جدًا. ومرة أخرى، يمضي أينشتاين ليلة ساهرًا معه. وفي الغد، يكتب إجابته ويرسلها إلى المجلة وتظهر في العدد التالي. لا يعارض أستاذ كوبنهاجن التجربة على المستوى النظري لكنه يقترح تفسيرًا مختلفًا. التفنيد غير مقنع كثيرًا. وفي الواقع، ليست النتيجة عند هذه النقطة ضرورية وغير قابلة للتفسير حتى إن عالم النظرية لم يعرض نفسه كثيرًا لتفسيرها.

ويتبنى عالما الفيزياء نفس الموقف. لكن الصدى الضعيف للمقالة يبرهن بشكل خاص على أن أينشتاين وضع يده على خلاف حقيقي معطل للنظرية. ويعزز الصمت مبدأ آخر لعدم اليقين: عندما لا يعرف المرء ما عليه قوله، من الأفضل أن يسكت. كان الأمر مملاً إلى درجة أن علماء الفيزياء انتهى بهم الأمر إلى نسيان المتناقضة أ ب ر وكان هناك الكثير من الغرائب في العالم الكمي!

ويصب البرهان في تفسيرين ممكنين. يفترض الأول، الخاص بأينشتاين، أنه ربما كان هناك سبب خفي لا يمكن اكتشافه، والثاني، الخاص بـ "علماء النظرية الكمية"، يسلم بأنه يمكن لجسيمين أن يظلا "متشابكين" تمامًا وهما متباعدين أو، في قول آخر، أنه بعد أن يصبحا مترابطين، لا يمكن أن يكونا قابلين للانفصال حتى عندما يكونا متباعدين. ويبدو لنا ذلك عبثًا، لكن ليس على الواقع أن يتبع قواعدنا المنطقية. لو كان التفسير الأول صحيحًا، فيجب استكمال النظرية، ولو أن التفسير الثاني هو الصحيح، فإنها تكون حتى الآن كاملة والعالم الكمي أكثر عدم قابلية للفهم من أي وقت مضى. لكن أينشتاين لا يقترح أية تجربة للتمييز بين الشعوذة والسحر. وعندما توفى في ١٩٥٥، لم تكن الفيزياء قد توصلت أبدًا إلى الإجابة.

ومع ذلك، كان هناك اختبار بإمكانه أن يحسم النقاش. لكن لم يكن متصورًا، من حيث المبدأ، إلا في ١٩٦٤ بواسطة عالم الفيزياء الأيرلندي جون بيل John Bell. بدأ بالجهاز الموصوف في مقالة ١٩٣٥. وجعل الأمر يتعلق بتوليد زوج من الجسيمات "مترابطين" ثم بتوجيه الأول إلى اتجاه ما، والثاني في الاتجاه

المعاكس. وفي لحظة ما، يتم إجراء قياس لأحدهما والنظر فيما إذا ما كان يـؤثر على نتيجة نفس القياس الذي يتم إجراؤه على الآخر. وتتيح مثل تلك التجربة، التي لم تكن بعد قد أصبحت، في ١٩٣٥، سوى تجربة تفكير، تحديد وجود أو عدم وجود هذه الظاهرة. وبالعكس، فإنها لا تتيح الحسم بين التفسيرين. غير أن جون بيل يوضح أنه، في عدد كبير من الحالات، لا تكون النتائج هي نفسها حسب ما إذا كان البرهان موجها بـ "السحر الكمي" أو بـ "الشعوذة الأينشتاينية"، وحسب ما إذا كان البرهان يعكس الميكانيكا الكمية وحدها أو يستخدم "متغيرات خفية" كما يتخيلها أينشتاين. ولم تسمح الاحتمالات التي أعيد حسابها بواسطة بيل بأي خلط بين الافتراض "الواقعي" والافتراض "الكمي".

وعلماء الفيزياء، الذين كانوا قد غفلوا عن متناقضة أ. ب. ر، ابتهجوا جميعًا لهذه النتيجة لأن التطورات التقنية، الساعات الذرية، والليزر..إلخ، تتيح إجراء التجربة في المختبر وليس فقط في الفكر. وبعد عدة محاولات أمريكية، حدث إثبات الحقيقة في معهد البصريات في أورساي في ١٩٨٢. إنها التجربة الشهيرة لأسبيكت التي احتلت على الفور مكانًا في تاريخ العلوم. فألين أسبيكت Alain Aspect وفريقه هم الذين جعلوا فوتونات مترابطة تتسارع من اليمين ومن اليسار قبل رصد استقطابها. عفوًا يا أينشتاين! وأكدت النتائج توقعات ميكانيكا الكم مستبعدة كل التفسيرات الواقعية. الفوتونان المنفصلان عدة أمتار، مرصودان في الزمن الذي يستبعد أي اتصال عند سرعة الضوء، كانا لايزالان "متشابكين". وما يتم فعله على أحدهما يؤثر تمامًا على الآخر وليس هناك أي "متغير خفي" يمكنه تفسير مثل هذه النتيجة.

وإن كانت مقالة ١٩٣٥ قد أحدثت القليل من الالتباس، فإن تجربة أسبيكت قد أثارت زوبعة. وبالنظر إلى أن الفيزياء النظرية، كانت قد خرجت من ذوق العصر في العقود السابقة، بعد أن أخذت مظهر الحماقة و"عدم القابلية للفصل"، فإنها أصبحت جزءًا أساسيًا في أي بنية جديدة. وتم فحص النتائج بإمعان، وتحليل التكدس التجريبي، وتم تحاشي الظواهر المشوشة والاصطناعية. وتبعًا لهذه النتيجة

الحاسمة، أُعيد إجراء التجربة في جنيف بجهاز محسَّن. وأعد الأستاذ نيكولاس جيسين Nicolas Gisin وفريقه بروتوكولاً يستبعد كل الأخطاء، وكل حالات عدم اليقين التي قد تكون سببت الخطأ في التجربة الفرنسية وانطلقوا في ١٩٩٨ في أثر التفاعل الكمي.

في البداية يبث ليزر فوتونًا يمر في بللورة و"ينقسم إلى اثنين"، أي يُنتج زوجًا من الفوتونات المترابطة. ينقض أحدهما على "طريق ضوئي سريع"، ليف ضوئي. أحد الأجزاء نحو اليمين، والآخر نحو اليسار. ويندفعان هكذا عدة كيلومترات وينتهي بهما الأمر إلى السقوط على مرآة شبه عاكسة. وفرصتهما ٥٠ في المائة في المرور خلالها و٥٠ في المائة في الانعكاس عليها. والظاهرة احتمالية تمامًا: ضربة زهر النرد. ويجرب كل فوتون حظه. وفي نهاية الرحلة، لا يكون هناك أي شك في النتيجة. لقد أنجز الاثنان الرحلة. يتخذان في كل مرة نفس السلوك، يعبران أو ينعكسان، كما لو أنهما قد اتفقا، كما لو أن كلاً منهما قد أخذ يد الآخر، في حين أنهما يوجدان على بعد كيلومترات من بعضهما الآخر، وأنهما لا يستطيعان الحصول على أي معلومات حول "اختيار" الآخر. وتستبعد الإحصاءات أي سبب سري، أي آلية خفية، إنها ظاهرة كمية خالصة.

كان من الصعب علينا فهم الحالات الافتراضية المتراكبة، ولكن، بالنسبة للجسيمات التي لا تكون منفصلة بينما تكون على مسافات عدة كيلومترات، فنحن تائهون. غير أن النتيجة موجودة هنا. الواقعة لا يمكن النزاع حولها ولن يكون لها أبدًا تفسير آخر سوى الصورية الكمية.. التي، من جانب آخر، لا تفسر شيئًا. "أمنية أينشتاين بنظرية "تامة" تهرب من الإحصاءات انتهت. مع متباينة بيل والإثباتات التالية، والسبب متفق عليه"، يحسم عالم النظريات ألبرت ميسيا Albert Messiah الأمر.

وهكذا يكون أينشتاين قد برهن على الحقيقة في الخطأ الذي استنكره! وبدون هذه الهجمة النهائية على الكمات، لعله لم يكن لعلماء الفيزياء دون شك أن يعطوا سوى اهتمام شارد للتفاعل ولعدم الانفصالية. ربما لا نكون أيضًا في مجال الإشارة

إلى هذا الأمر باعتباره شذوذًا يتعذر إثباته في ميكانيكا الكم. وبدون التعنت الأينشتايني، ربما كان على عالم الكمات أن يكون موصومًا بنوع من اللا احتمالية، وبفضل هذا التعنت، تم تأكيده بشكل لا يمكن تصديقه لكنه حقيقي. وحتى النهاية، استهزأت الكمات تمامًا بأبيها.

بإثبات هذا "النقص" في ميكانيكا الكم، لم يكن ذلك يمثل أبدًا بالنسبة لأينشتاين سوى شبه ترضية. لم تتضمن الانتصارات الحقيقية إظهار الخطأ ولكن إلى اكتشاف الحقيقة، وهي في هذه الحالة وحدة الطبيعة التي تقتضي الكمال المقدس للنظام الأينشتايني. وتجددت ثنائية الفيزياء التي وجدت في بداية القرن. فالمجال الهندسي الذي يصف الجاذبية كان من حيث مبدأه مختلف عن المجال الكهرومغناطيسي. ومع فيزياء الكم أصبح الانفصال تامًا. فمن جانب، يقوم عالم النسبية علامة على واقع متصل، يحترم السببية بدقة، ومن الجانب الآخر، عالم ما هو بالغ الصغر الذي لم يعد سوى كازينو، موطن مليارات الأحداث المنفصلة، مملكة الصدفة والاحتمالية. من المستحيل تصور واقعين أكثر اختلافًا. ولا يمكن لهذا الانفصال أن يعبر عن الحقيقة النهائية.

وليس علماء الفيزياء في حاجة إلى الاستنجاد بـ "الرب" لكي يحاول توحيد هذين العالمين المتضادين. منذ ١٩١٦، كانوا يبذلون قصارى جهدهم للجمع بين الكهرومغناطيسية والجاذبية. جعلوا من الواجب توجيه عملهم إلى أينشتاين الذي ما أسرع ما اكتشف الصدع. تلك المحاولات لم تكن غنية إلا بالوعود غير الدقيقة.

هناك فكرة جذبت بشكل خاص انتباه أينشتاين، تلك الخاصة بالبولندي تيودور كالوزا Theodore Kaluza. فهي التي اقترحت في ١٩١٩ بإضافة بعد للزمكان فلا يعود يتضمن أربعة بل خمسة. وهذا البعد الأخير يقوم إذا صح القول بدور جسر لجمع القوتين في نفس المجال. وبعد أربع سنوات، كان على أينشتاين أن يدرك أن النظرية لا تقاوم بشكل جيد البرهان الحسابي. وهذا لن يمنعه من استعادتها فيما بعد.

لأن أينشتاين لم ينعم بالراحة في هذا السباق للتوحيد. كان قد جرب سابقًا ثم انسحب من أربعة ميادين حتى وجد نفسه في مواجهة ميكانيكا الكم. وترغمه حالات اتخاذه للمواقف على اكتشاف نظرية توحيدية حتى عندما تعبر الفيزياء الجديدة عن التركيب الأكثر صعوبة عما كان من قبل.

قد يمكن تصور إعادة توحيد العالم انطلاقًا من قطب أو آخر. ففي حالة ما، قد تنتهي ميكانيكا الكم إلى استهلاك النسبية العامة، وفي الأخرى، قد يكون العكس. هل يجب تصور التركيب المهيب في نموذج ما هو بالغ الضخامة أو في النموذج المنافس لما هو بالغ الصغر؟

بالنسبة لأينشتاين، هذا الافتراض الثاني لا يمكن تصوره. قد يعادل مبادلة الرب بالشيطان، الحق بالخطأ. إنه لا يتحمل أن يرى الصدفة تتدخل في جزء من النظام الكوني، وليس من أجلها يتم التخلي عن الباقي. "رغم كل النجاحات التي أحرزتها ميكانيكا الكم، لا أعتقد أن هذه الطريقة يمكن أن تعطي للفيزياء أساسًا صحيحًا"، هكذا يوضح في خطاب إلى بول لانجفين. لأن هذا، كما يعتقد، قد يؤدي إلى "فيزياء جبرية ليس إلا. ومن وجهة نظر منطقية، هذا ممكن تمامًا (...). ولكن بالنسبة للوقت الراهن، الفطرة تتمرد ضد هذه الفكرة".

دائمًا هذه البديهية الغريزية التي تقود مسيرته! من وجهة نظره، ليست ميكانيكا الكم سوى تحول عن الميكانيكا الكلاسيكية، "تحايل"، ولا يجب أن تعفينا قدرتها على حساب نتائج من الإجابة عن "لماذا". يستعيد أينشتاين الفيزياء في صورتها الكلاسيكية الأكثر اكتمالاً، تلك الخاصة بالنسبية العامة، لتخليص الواقع من هذه التجريدات الرياضية. إنه مرتبط تمامًا بمفهوم المجال هذا الذي ليس، من ناحية الجاذبية أو الكهرومغناطيسية، هوية جبرية ولكن حقيقة فيزيائية "مؤكدة بنفس درجة الكرسي الذي أجلس عليه"، كما يحب أن يقول. ويجب من ثم التوصل إلى المجال الوحيد الذي ينبسط في القوى المختلفة للطبيعة. هذا ما قد تكون عليه نظرية توحيد المجالات التي قد تتضمن وتتجاوز ميكانيكا الكم، التي قد تفسر الخواص غريبة الأطوار وبنفس الطريقة تزيل الطابع غير المرغوب فيه. وعندما يشرع في

هذا العمل، يبدو الهدف جسورًا لكنه قابل للتحقيــق، تحــد أينــشتايني نمــوذجي. ويعترف بورن في ذكريات مراسلاته أن علماء الفيزياء، في العشرينيات، لم يشكوا في أنه سيعرف كيف ينجح في ذلك.

ويتغير موقفهم مع مؤتمر سولفاي ١٩٣٠، لأن لديهم شعورًا بأن المسألة قد تم تجاوزها. لقد حصلوا على نموذج علمي حقيقي ولم يعودوا يرغبون في الضياع في افتراضات تأملية للغاية. لكنهم لم يستطيعوا إقناع من هو أكثر شــهرة بيــنهم. وهو جزء من فريق بروكسل الأكثر تصميمًا كما لم يكن من قبــل علـــى متابعـــة طريقه: "قررت أن أستخدم كما أشاء القوى القليلة التي تبقت لي من أجل العمــل، دون أن أضع في اعتباري النزوع الراهن"، كتب إلى إهرنفــست فـــي أغــسطس ١٩٢٨.

لم يكن "شرط الصحة" في أفضل حالاته. وكان أينشتاين قد أُصــيب لتــوه بمرض قلبي خطر حاد. وكان عليه أن يتوقف عن كل أنشطته خلال أشهر طويلة. واستفاد من راحة إجبارية لكي ينطلق نحو القطعة المفقودة في التوحيــد العظــيم. انطلاقًا من أعماله في النسبية العامة، أراد أن يدمج في المجــال الموحــد قــوى الجاذبية والكهرومغناطيسية. وها هنا يوجد أسوأ أصدقائه، الكميات الممتــدة. ألــم يستطع بصياغتها أن يضع في الحــسبان تمامًــا فـــي نفــس الوقــت الجاذبيـــة والكهرومغناطيسية دون التأرجح في تجريد جبري تام، بالمحافظة علـــى الواقعيـــة المكانية الزمانية والهندسة؟ ثم عاد إلى فكرته لجعل الجسيمات "تُزج" في مجــال. ولزمن طويل يقلب معادلاته، دون أي حصيلة مهمـــة. وكلمـــا أســـس نموذجـــه للاستجابة لأي متطلبات، يلاحظ أن متطلبات أخرى تهرب منه، ومن فرط الرغبة في دمج الظواهر الكهرومغناطيسية، يفقد الجاذبية أو التكافؤ "المادة _ الطاقة". وفي نهاية عام ١٩٢٨، يظن أنه أصاب الهدف.

في ١٩٢٩، تنتشر الإشاعة: " أينشتاين على وشك الإعلان عــن اكتــشاف أهم". وتستشعر الصحافة الشائعة وتشرع في المطاردة. الصحف معنونة بصيغ من الصرامة دون إعطاء أقل إيضاحات عن النظرية القادمة. ويلح عليه الــصحافيون

ويترصدونه أمام عمارته. ويرفض الإجابة، وقد لاذ بصمته، ولم يعد يجرؤ على الخروج من بيته. لكن صمته لم تكن نتيجته سوى مفاقمة الفضول وجعل الأمر أكثر غموضًا. وجرى الحديث حول المعادلة السحرية التي قد تفسر العالم. المعجزة التي ستحتفل بعيد ميلاده الخمسين!

في يناير ١٩٢٩، يبوح لبيسو: "العمل الذي استغرقت فيه أيامًا وليال في قدح زناد فكري وفي الحسابات هو الآن أمامي، منتهى ومكثف في سبع صفحات تحت عنوان "النظرية الموحدة للمجالات". ذلك له هيئة لعبة قديمة، وزملائي، كما هو الأمر بالنسبة إليك، سوف يستهزئون بي أولاً إلى زمن طويل كما ينبغي.. لكن عندما سيتم التوصل إلى حدود الهوى الإحصائي، ستعودون نادمين إلى التمثيل المكاني الزماني ومعادلاته التي ستتضمن حينئذ نقطة انطلاق".

وفي النهاية، نشر عمله بواسطة أكاديمية العلوم البروسية. ست صفحات محشوة بالمعادلات، رسالة مؤلفة مشفرة دون أي مفتاح لفك شفرتها. ويضرب الصحافيون حصارًا حول أينشتاين للحصول على تصريحات، لكنه يرفض أي اتصال، تاركًا المجال مفتوحًا لأكثر التأملات جموحًا. ولوضع نهاية لـ "الجلبة الصحافية والإشاعات على هذه الدرجة من الإزعاج"، يقبل استقبال مراسل "نيويورك تايمز". وكمحقق صحفي غير علمي، ينهمك المراسل في وصف أينشتاين في بيته، وعلاقاته بإلزا، ويمر بشكل سريع تمامًا على النظرية الجديدة. بالنسبة للجمهور، ستظل هذه الأعمال أيضًا أكثر عدم قابلية للفهم مثل الأعمال السابقة التي، مع ذلك...

لكن تم الإعلان من قبل عن الاحتفال ببلوغه الخمسين من عمره. ولا شيء سوى مشقة مرتقبة! سيلجأ إلى مسكن ريفي لصديق برليني حتى يغيب عن المشاركات في الموعد النحس. إنه ١٤ مارس، ووصل عدد لا يصدق من رسائل المجاملة من رؤساء الدول والمعجبين المجهولين إلى الشقة المهجورة حيث كانت هيلين دوكاس الوفية محتجزة للإجابة بأن الأستاذ لا اتصال به.

لم يفقه الصحافيون والجمهور شيئًا من رسالة أينشتاين المشفرة، ولكن، مع الأسف، هذا هو نفس ما حدث مع علماء الفيزياء. لم يكن نفاد صبرهم أقل ضخامة مما يخص غير الملمين بالعلوم، وكانت خيبة أملهم بقدر أملهم. لقد عالجوا جيدًا من كل الأوجه هذا الحشد من المعادلات، ولم يستطيعوا الخروج بأي شيء منها. ليس هنا سوى بنية رياضية غامضة يبدو فيها الارتباط بالظواهر الفيزيائية غير محدد إلى حد بعيد. واستقبلت نظرية المجال الموحد بصمت مهذب وحزين. وحده بولي يقلد الأولاد الأشقياء ويرفع إلى أقصى درجة من شأن ما رآه الآخرون هابطًا تمامًا. يقوم بالمراهنة على أن أينشتاين سيتخلى عن نظريته في عام... وسيقدم نظرية جديدة في كل السنوات. لا جدوى! يجد أينشتاين في برهانه تلك النوعية الجمالية التي وضع فيها دائمًا معيار الحقيقة. ويعلن أنه واثق في تطور افتراضه.

وهي ثقة استمرت سنتين. وكان عليه في النهاية أن يستسلم ويعترف بأن "هذه النظرية صندوق مغلق ولا أعرف ما في داخله". وكلاعب ماهر، يسلم أمام بولي: "أنت محق بعد كل شيء، أيها النذل الموقر!" وينطلق في اتجاه آخر. وفي يوليو، يكتب إلى نيلز بور: "أقاتل دائمًا مع نظرية المجال الموحد، التي لم أجد لها حتى الآن حلا مرضيا حقًا"، لكنه يضيف على الفور: "مازلت أعتقد أنه ستتم العودة في يوم ما إلى مفهوم سببي للظواهر الفيزيائية". وفي اعتزاله الذهبي في برنستون، ستكون الحياة ممتعة جدًا لو لم تقم بالتدريج نوعية مسيرته حائطًا بين الباحثين الآخرين وبينه. إنه مبجل، مشهور، مُصان، لكنه لا يندمج في الحياة الجامعية. وفضلاً عن ذلك، فإنه يرفض التدريس. حتى لا ينافس المدرسين، كما يقول، لكن، في الحقيقة، حتى لا يكون عليه أن يعرض فيزياء لا يعترف بها. ويصبح البحث في النظرية الموحدة بالنسبة لأينشتاين سجنًا – متاهة. يتورط في اتجاه ما، ذي شعبتين، مرة، ومرتين، ويجد نفسه في طريق مسدود، يعود إلى المركز، يتخذ طريقًا آخر، يدور ثم يعود، يقتفي آثاره، يعود إلى طريق سبق استكشافه، وبلا توقف، يجد نفسه ثانية في نقطة مركزية يبحث عبثًا عن مخرج غير موجود.

تنغلق عليه هذه المصيدة الجهنمية وتفصله عن العالم. وإلـزا، ذات الطبـع الاجتماعي جدًا، في حاجة لرؤية الناس، لأن تستقبل وتتم دعوتها. على الموضـة الأمريكية. لكن الوقت مهم لديه. وفي ١٩٣٤، كان عليها أن تعود إلى أوروبا قرب سرير إلس، ابنتها الكبرى التي أصيبت بسل قاتل. وعندما تعود، في العام التـالي، يقيم الزوجان في منزل ضخم جديد في شارع ميرسير ليصبح في الحـال مأواهـا الأخير. في نهاية ١٩٣٦، تشعر إلزا بأول نوبات المشاكل القلبية التي ستنتهي بأن تودي بها. تنهار صحتها طوال العام. وفي شهر ديسمبر ١٩٣٦، تلفـظ أنفاسـها الأخيرة. ويؤازرها أينشتاين بطريقته، أي بالعمل. ويتذكر مساعده بيتر بيرجمـان Peter Bergmann أن المكتب كان مجاورًا لغرفة الوفاة، وأنهـم كـان يـسمعون حشرجات وصرخات عذاب إلزا. هو نفسه كان مضطربًا بينمـا ظـل أينـشتاين مستغرقا تمامًا في عمله(١). مشهد مأساوي يوضح تناقض عاطفته: بحـث ولكـن أيضًا فرار. وليعطي نفسه للعلم، يحرم نفسه من الآخرين. والمسافة ضئيلة تمامًـا بين عدم مبالاة الناسك وقلة اكتراث الأناني.

لا يبدو أن أينشتاين قد حزن فوق الحد بترمله. ليس هناك ما يُقارَن بالكرب الذي شعر به عند وفاة أبيه. تلك رابطة أكبر من حب انتهى.

ومن الآن فصاعدًا ستسهر عليه سكرتيرته المدبرة، هيلين دوكـاس، أربـع وعشرين ساعة في الأربع والعشرين ساعة. ومنذ تعيينها في ١٩٢٨، ستعيش في ظل أينشتاين حتى وفاتها في ١٩٨٢، لتنظم حياة الرجل العظيم خلال حياتـه ثـم لحماية ذكراه بعد موته. تأخذ على عاتقها المشاغل المنزلية، ولكن بالنسبة للحيـاة الاجتماعية، فإنها تقوم بدور المصفاة لإضعاف العلاقات التي كانت إلزا قد سـعت جاهدة في تكوينها.

وفي ١٩٣٨، كما يعتقد أينشتاين، مرة أخرى، وقد وجد مخرجًا من المتاهة: "أعمل مع رفاقي الشباب في نظرية بالغة الأهمية أتمنى أن أنتصر بها على اللغـز الاحتمالي الراهن"، كما يكتب إلى سولوفين. وتقوى الثقة في الأشهر التالية: "هناك

---

(١) Roger Highfield et Paul Carter, The Private Lives of Albert Einstein, op. cit.

أمل في القضاء بهذه الطريقة على الأساس الإحصائي للفيزياء التي لا أحتملها". في العام التالي، لم يعد الأمر يهم. ويجد نفسه من جديد متورطا وعليه أن يعود بكليته إلى البداية.

انطلق أينشتاين خلف الجزء المفقود من التوحيد حتى في وقت أن كان علماء الفيزياء قد انصرفوا عنه. وخلال الثلاثينيات، كان هناك أيضًا بضعة علماء نظريات يتابعون نفس البحث، ويهتمون بعمله، وهم يستكشفون طرقًا موازية، باختصار، كان في استطاعته الشعور بالعمل مع أقلية، هامشية بالتأكيد، لكنها خلاقة إلى حد بعيد، من المجتمع العلمي. وتضع الحرب نهاية لهذه التبادلات وتعزله نهائيًا. لم يعد يشارك في مغامرة الفيزياء، ويشق طريقه، وحيدًا في مجاله التوحيدي الافتراضي.

ولم تؤد وحدته سوى إلى التفاقم. يطلق أفكارًا جديدة، ويورط نفسه، يعود إلى افتراض سابق، تمامًا وقت أن يكون مستنزفًا في حسابات لا تنتهي ويتخلى عنها بدورها. ويصفه بانيش هوفمان وهو يحاول التخلص من كمية ممتدة جاذبية كهرومغناطيسية، مسخ "عديم التماثل يحتوي على ست عشرة كمية، تقوم عشر منها بدور الجاذبية وست بالدور الكهرومغناطيسي(١)". ويغوص باطراد في الرياضيات ولا يرفع رأسه سوى لإثبات قصورات صارخة بالنسبة للواقع الفيزيائي. عمل مضن في بيئة مروعة قرب سرير أخته ماجا التي كانت لاجئة عنده في ١٩٣٩ وأصيبت بفالج نصفي. في كل الأمسيات، يقرأ الأخ طويلاً لأخته المقعدة.

وفي أعماقه هو نفسه، لم يشك أبدًا في أنه سيصل إلى نهاية لهذا المشروع. وفي ١٩٤٨، يبوح بمشاكله لسولوفين: "أنا محاصر دائمًا بهذه المصاعب الرياضية التي تمنعني من تكذيب أو تعزيز نظريتي النسبية العامة للمجال (...). وسيحدث ما هو أكثر من ذلك: سيتم نسيان نظريتي ثم يُعاد اكتشافها فيما بعد".

---

(١) Banesh Hoffman, Albert Einstein, createur et rebelle, op. cit.

وتتسم أبحاثه بسمات السن. لا تعود مدفوعة بتلك الجسارة الخلاقة التي كانت تحملها في سنواته العظيمة. "ينقص إبداع أينشتاين عنصر أساسي: فكرة مركزية، حدس فيزيائي، انعكاس على عنصر معروف قد يجلب دليلاً أساسيًا(١)"، يلاحظ سيلفيو برجيا Silvio Bergia. ويستمر أينشتاين في العمل خلال نحو ثلاثين عامًا. وهو أمر استثنائي تمامًا. لكن إعادة تأسيس الفيزياء أكثر من ستين عامًا يتعلق بالرهان.

نظرًا لأن أينشتاين كان سجين عزلة ثقيلة، كان البريد لا يزال غزيرًا إلى حد ما. يكفي الانكباب عليه حاليًا ليصاب الإنسان بالذهول. وبجانب علاقاته القديمة مثل بيسو وسولوفين، اللذان حافظ معهما على صلة مودة، وعلماء الفيزياء العظام مثل بورن وشرودنجر اللذان يعزز معهما أفكاره الخاصة، كان متخمًا بعدد لا يُصدق من الأشخاص المزعجين الذين يرغبون في أن تكون الإجابات على خطاباتهم مخصصة لأن تصبح مقتنيات ثمينة. حتى هذا الفوضوي الشعبي من المنطقة الإدارية الخامسة في باريس، مونا أجويجوي Moona Aguigui، كان يتوسل إليه لينضم إلى نادي " الأجويجيين"! ويرد أينشتاين ويقبل. لم يكن محصنًا من إفادات الاستلام سابقة الكتابة التي لا تتطلب سوى توقيع. إنه يفكر مليًا في كلماته، في كل خطاب، ولكل إجابة. ولم يتهرب أبدًا من المشقة الرسائلية.

ويكون سعيدًا أيضًا عندما يتعلق الأمر بشهادة تعاطف لا تستدعي سوى ثلاثة أسطر للإجابة. وكل يوم، كان يتم التماس رعايته لقضية جديدة، فيكون كريم النفس وشهمًا بالقطع. لم يعرف أبدًا مقاومة هذه الالتماسات ولو جازف بذلك، ورفض، فإنه يخال نفسه مضطرًا لتعليل ذلك بإسهاب.

والتزامه تجاه القضية الصهيونية جعل التماسات مساعدة اليهود في عنائهم تتجمع لديه، وهم لم يشكوا لا في سلطته، ولا في ثرائه، ولا في سخائه. ويجذب إليه أيضًا العديد من الشباب الذين، في مواجهة خيارات للحياة، يرغبون في نصيحة، وتشجيع، إن لم يكن منحهم البركة. دون حساب الالتزام السياسي ضد المكارثية، والتسلح النووي، واستخدام العلم من قبل العسكريين، والاهتمام، النشيط دائمًا، بالمسألة اليهودية والبداية الصعبة لإسرائيل.

---

(١) Silvio Bergia, (Einstein, le pere du temps moderne), Pour la science, mai 2002.

كان يجذب كل أنواع أشباه العلماء الذين يعرضون عليه أفكارهم على أمل كفالته لها. وفي ١٩٤٦، اتصل به إمانويل فليكوفسكي Immanuel Velikovsky، الشخص غريب الأطوار الذي شغل باله بإثبات أن كل الوقائع الشهيرة في الكتاب المقدس – يوشع يوقف الشمس، بلايا مصر، عبور البحر الأحمر، والمن السماوي..إلخ – تتطابق مع أحداث حقيقية تسببت فيها ظواهر كونية. ويتصور فليكوفسكي أنه، قبل ألفي عام قبل عصرنا، ولد المشتري مذنبًا هائلاً، في ضخامة الأرض، اندفع عبر المجموعة الشمسية. وكان لعبوره بالقرب من كوكبنا نتائج كارثية أضخم مما يمكن تخيله. توقف دوران الأرض ثم غيرت اتجاهها، ووقعت أسوأ الكوارث لعالمنا، ثم عاد كل شيء إلى الانتظام لأنه، في نهاية هذا الجزء من البليار الكوكبي، أخذ المذنب ذو التأثير السيئ مكانه في المجموعة الشمسية وشرع في الدوران بتعقل في مداره، ليصبح كوكب الزهرة، نجمة الصبح أو المساء الوديعة. هذا هو إذن المشروع المهووس الذي عرضه فليكوفسكي على أينشتاين، دون أن يشك في أن أينشتاين سيراجع نظرياته بناء على ذلك ويعطيه كفالته. غير أن عالم الفيزياء يأخذ على عاتقه قراءة سياق الهذيان هذا، والرد على المؤلف. ولم يكترث الكارثي العظيم لاعتراضاته، ونشر كتابة "عوالم في تصادم" الذي أصبح من أهم الكتب الأكثر مبيعًا. ويستمر التراسل بين أينشتاين وفليكوفسكي حتى ١٩٥٥!

وملاحَقًا بغريبي الأطوار هؤلاء، أهمل المجتمع العلمي. ولم يعد سوى باحث أصيل يهتم بتقييم أعماله. ويحترم علماء الفيزياء العالم لكنهم يتجاهلون الباحث. وأينشتاين ينتمي إلى الفيزياء، وليس إلى زمنه الراهن.

تلك القطيعة بين الرواد العباقرة والفيزياء الشائعة تفجرت بمناسبة الاحتفال بعيد ميلاده الستين. ويبادر معهد الدراسات المتقدمة في برنستون إلى تأليف كتاب يوبيلي. واهتمت الأسماء الأكثر شهرة بين علماء الفيزياء وقدموا مساهماتهم. وهؤلاء الذين على تماس مع النسبية كانوا من المادحين، كما يجب أن نتصور. أما بالنسبة للفيزياء الكمية، فالأمر كان مختلفًا. كل الرواد، نيلز بور وماكس بورن في

المقدمة، يستعيدون معارك سنوات الثلاثينيات ويشيرون بقساوة إلى تعنته برفضه الطرق الجديدة التي اتضح أنها بالغة الخصوبة. قسوة تولدت عن عناء مشترك. يعرب بورن، الذي يُلام لأنه "رجع عن رأيه"، عن شعور بالخيانة. ويرد أينشتاين بالتفصيل على تلك الانتقادات ولا يسلم بشيء. ثاقب الفكر وحزيناً يلاحظ أن: "ليس هذا يوبيلاً لتكريمي، إنه وضعي موضع اتهام".

وأقيم الاحتفال، الذي نعته بالتأكيد بأنه "مشقة"، في ١٩ مارس ١٩٤٩، في قاعة محاضرات برنستون. وتمثل مجتمع علماء الفيزياء في مشبك صغير لجائزة نوبل. وعند دخوله قدمت له الصالة الاستقبال الترحيبي وقوفاً المألوف. وتتالت التكريمات، ابتداء بالتكريم المقدم من روبرت أوبنهايمر. وعبروا عن توقير لم يعد مدركاً دون شك. وانتهت الحروب الكلامية حول ميكانيكا الكم إلى إخفاء الاحترام والإعجاب الذي يكنه له علماء الفيزياء، من كل الأجيال مختلطة. لم يعودوا يؤمنون بأعمال "الشيخ" لكنهم لم ينسوا أعمال السنوات ١٩٠٠ _ ١٩٢٠.

حتى إن عجزه الراهن جعله يشك في عمله الماضي. ويكتب لسولوفين، الذي هنأه بعيد ميلاده، قائلاً" أنت تتصور أنني أمعنت النظر بسكينة ورضى في عمل حياتي. ولكن، من منظور قريب، هذا أمر مختلف تماماً. ليس هناك تصور واحد كنت معتقداً بأنه سيبقى، ولست متأكداً، بشكل عام، بأنني على الطريق السليم. في نفس الوقت يرى المعاصرون في شخصي هرطوقياً ورجعياً، يمكن القول كذلك، بأنه يخلد نفسه". وفي ١٩٥٢، يعترف لابنة عمه بأن البحث أصبح التزاماً مجدباً "بالنسبة لعملي، لم يعد يعطي شيئاً كبير الأهمية: أصبحت النتائج متواضعة، وعليّ أن أكتفي بالقيام بدور السياسي المحترف المتقاعد واليهودي المقدس، وخاصة الثاني".

ربع قرن في البحث دون العثور على شيء، الإشارة إلى الهدف دون التوصل إليه، الوعد بنتائج لا تأتي، كل ذلك جعل ثقته تتآكل بعد أن دمر مصداقيته. "عليّ أن أشبه طائر الصحراء، النعامة، التي تخفي رأسها، باستمرار، في الرمال النسبوية حتى لا تنظر تجاه الكمات الشريرة".

صورة محزنة لرسول هجره ربه ويوشك أن يرتد عن إيمانه. "لُوحظ حلول شكوك بالتدريج في أفكاره في ما يتعلق بفضائل المتصل، إلى حد أن أينشتاين في نهاية حياته وصل به الأمر في هذا المجال إلى النظر في افتــراض كــون غيــر متصل من الناحية الأساسية(١)"، كما تلاحظ فرانسواز باليبار.

لم يعد يتعلل بأي وهم حول وضعه العلمي: "هنا، في برنستون، يعتبرونــي شيخًا معتوهًا". لكن هذه السخرية لم تمر دون غطرسة ما. وكحارس المنارة لعلــم مغامر، يشبّه عزلته بعزلة ليبنتز، الوحيد الذي لم يسلم بالجاذبية العامــة لنيــوتن وتأثيرها الفوري من على بعد. وإذا كان قد تماسك حتى النهاية، فإن ذلــك علــى الأقل على أمل ما سيستطيع أيضًا التوصل إليه، أكثر منه دفاعًا عن مــا اكتــشفه. وأينشتاين الذي استسلم أمام الفيزياء الكمية هل يخون أبوته للنسبية؟

وتحولت متعة التفكير إلى واجب. وقبل عدة أشهر من وفاته، كان لا يــزال يراسل سولوفين حول التحسينات التي أحدثها في معادلاته. كــان متعلقًــا بتأملــه المنعزل، الغسقي، مع إدراكه بأنه لن يحصل من عناده سوى على الخضوع وليس المكافأة. ثري جدًا بماضيه، منزعج جدًا من حاضره، لم يعد يستطيع أن يراهن إلا على المستقبل، مدركًا أنه لن يكون لصالحه.

لم يشك علماء الفيزياء المعاصرون لأينشتاين بأنه سيكون معرضًا للخطــر في معركة المؤخرة، تلك التي تقوم بين المحافظين والتقدميين. وهكذا قد يبدد نهاية حياته متمسكًا بالماضي، مخفقًا في المستقبل. مقصرًا بسبب الشيخوخة هو ما يليق به أن يخفيه بتحفظ حتى لا يترك صدى سوى للسنوات الأربعين الأولى من حياته. هكذا قضى الحكم القاسي غير القابل للاستئناف. وبعد نصف قرن، كان وقت إعادة النظر قد انتهى. كان الناقد سيئ الحظ لميكانيكا الكم والباحث غيــر المثمــر فــي المجال الموحد يستحق أكثر من الإدانة النهائية.

---

(١) Sous la direction de Francois Balibard, Albert Einstein, oeuvres choisies, 1, quanta, Paris, Editions du Seuil, Edition du CNRS, 1989.

قبلت ميكانيكا الكم التحدي الذي طرحه عليها أينشتاين بالمتناقــضة إ. ب. ر. EPR. لم تكن في حاجة لأن تتلقى دعمًا من "متغيرات مستترة". لا شــك فــي ذلك، ولكن لهذا السبب لم تمثل الحد المتعذر تجاوزه في الفيزياء. ظلــت وصــفية تمامًا ورائعة في الــ "كيف"، توارت في مواجهة "لماذا". ومن جانب آخــر، فــإن الفيزياء نفسها ممزقة دائمًا بين العوالم المتناقضة للنسبية العامة والكمات. والشيء الوحيد المختلف لكنه المهم: أن علماء الفيزياء مدركون لهذه العيوب، ولم يقتنعــوا بذلك بعد ويرغبون في تجاوزه. حمل الجيل الجديد مشعل الأسلاف الذين عرفــوا كيف يطرحون أسئلة المستقبل، لكنهم لم يستطيعوا اقتراح سوى إجابات الماضي.

لم يضل أينشتاين عن المعركة لكنه ضل عن العصر. فــي ١٩٠٥، كــان الرجل المناسب للموقف، برز في الفيزياء في وقت دقيق حيث كانت في انتظــار منقذها، فبحث عن ما يجب التوصل إليه، الذي كان على الآخــرين فــي جميــع الأحوال أن يكتشفوه. وفي ١٩٣٠، لعب دورًا في غير محله وانطلق في بحث لــم يكن لديه أدنى فرصة لأن ينتهي إلى النجاح. فكر في تصور أولي للمادة، ما قبــل تاريخ الفيزياء. طمح إلى إعادة جمع قطع صورة لا يملك أجزاءها، بإنجاز التوليفة الشاملة انطلاقًا من بضعة عناصر لديه. وتحول الحظ، لقد مد له يد العون عشرين عامًا ونصب له شراكًا وبدا مشروعه في تلك اللحظة مبتسرًا حتى أن عناده أصبح مثيرًا للشفقة.

برهنت عزلته على أن زملاءه لم يشكوا فقط في إجاباتــه، لكــن، وبــشكل خاص، في أسئلتهم. وكان البحث عن التوحيد العظيم غريبًا بالنسبة إليهم أيضًا مثله مثل الجاذبية الجديدة في ١٩١٠. ستمتد تلك اللامبــالاة خــلال عقــود. وكانــت الخمسينيات والستينيات سنوات الاكتشافات. انهمك علماء الفيزيــاء فــي المــادة وحصلوا على حصاد وفير من الجسيمات، وانتقل علماء الفلك مــن مفاجــأة إلــى أخرى في استكشاف الكون. وفي هذا الجو، لم يكن التوليف التوحيــدي موضــوع العصر لكنه نوع من "نقطة النهاية، أوميجا آخر حرف أبجدي في اللغة اليونانيــة" بالنسبة للأبحاث، حلم فلسفي أكثر منه بنية علمية. اجتهد أينشتاين فــي مــشاكل لا ضرورة لها وليس لها حل، وكان من الأفضل أن يشغل تقاعــده بــالعزف علــى الكمان والإبحار بقاربه.

في نهاية الستينيات، كان العلم متقلاً بنجاحاته. كان يشبه تشكيلة هائلة من قطع منفصلة تبدو منتمية إلى آلات مختلفة. ومع ذلك كان الأمر يتعلق بعناصر لنفس المجموعة. لقد أتى عصر الأسئلة المهمة.

في بداية القرن العشرين هذه، غير التقدم موضوعه، لقد انطلقت حملة التوحيد. يتكلم الأمريكيون عن "نظرية كل شيء" ToE، وتنطق تـوإي، أو، كما يقول الفرنسيين، ساخرين تي. دي. تي. TDT "نظرية الكل Theorie Du Tout"، التي أصبحت الكأس المقدسة للفيزياء. ولم تكن تمر أشهر، أو أسابيع، دون أن تبرز بضع أفكار جديدة، تكون أيضًا أكثر إثارة للدوار، وأكثر إثارة للتأمل. التوليف، بأكثر حروف البداية ضخامة، كان موضع الاهتمام واستحوذ تصوره على كل الطاقات.

والدراسات التي نشرت عن الموضوع منذ عشرين عامًا تملأ مكتبة مكتظة والولاء العائد إلى الاستبصارات المبكرة لأينشتاين بند في الأسلوب بالنسبة لتلك التنقيبات حول الأسباب الأولى، والتي تعترف بشرعية ورسوخ متطلباته. كانت الأسئلة التي طرحها هي الأفضل. جاءه الحدس بها من قبل رؤاه الروحية، تلك الأسئلة التي وُلدت اليوم من التقدم العلمي. والكثير من الاكتشافات المتراكمة يجب أن تندمج في نظرية شاملة ومتماسكة. لم يعد التوحيد حلمًا، إنه ضرورة، هدف للأبحاث. هذا ما "رآه" أينشتاين، وليس ذلك استحقاقًا ضخمًا، لكنه لم "يره بشكل صحيح". استدعى من أمنياته توليفًا كلاسيكيًا، متصلاً، سببيًا، واقعيًا..إلخ عكس التوليفات الممهدة.

الأوتار، تلك الفكرة الأعجوبة التي دفعت العلم إلى طريق التوحيد. يمكنها تكوين المادة الأولية في أساس الواقع كله. وحتى الوقت الراهن تقوم الجسيمات بهذا الدور. كل منها له بعد، وامتداد، بينما الأخرى نقطية. فالوتر، يعرفه كل عازفي الكمان والجيتار، إنه آلتهم الخاصة، وفي الفضاء فقط يهتز بدرجات مختلفة إلى حد كبير. قد تكون هذه الأوتار المتداخلة، التي تتشارك في الرنين، هي أصل الجسيمات. ولعل المادة قد نشأت عن علامات موسيقية أولية.

يعزف علماء النظريات على الأوتار التي تنقسم، وتندمج، وتتلوى، أي أنها باختصار تتفاعل بطرق متعددة. ويبنى العلماء الفيزياء بالتدريج. ثم يظهر، على الفور، اكتشاف مهم. الأوتار قادرة على الانغلاق على نفسها. فتقوم بتشكيل دوائر، تشبه المواد المطاطية إلى حد ما. ما الذي يصبح عليه الوتر المنغلق؟ إن له كل صفات الجرافيتون، أي ذلك الجسيم الذي أصبح كم المجال الجاذبي، المكافئ للفوتون بالنسبة للمجال الكهرومغناطيسي. وهكذا، منذ بدايتها، ينتج عن النظرية الواقع الكمي والنسبية العامة. إنها دافع للتوحيد. ومنذ بداية الثمانينيات، انطلقت جماعة علماء الفيزياء إلى القطعة الناقصة في هذا الطريق.

في حين أن العالم المسن كان يتابع بحثه في عزلة في تقاعده في برنستون، فإن العشرات من المختبرات، وعدد كبير من علماء النظريات، يتابعون الآن عملاً جماعيًا. يتم نشر نتائج البعض والبعض الآخر في الإنترنت، وترد نشرات على نشرات، يتم تنقيح فكرة ستانفورد في المختبر الأوروبي لفيزياء الجسيمات سيرن CERN وتنطلق إلى باريس، إنه مخ كوكبي، إنساني لكنه أيضًا إلكتروني، والذي طارد، منذ نحو ثلاثين سنة، هذه الحقيقة النهائية التي حاول أينشتاين المعتد بنفسه اكتشافها بنفسه بمفرده.

ولا يوجد هذا العالم ذو الشكل الثعباني إلا نظريًا ويهرب من أي رصد، لأن الجسيم يمثل بالغ الضخامة لهذا الشيء بالغ الصغر. يصل طول الأصل إلى $10^{-35}$ متر. أي أن الوتر الأولي أصغر مائة مليار من المليار مرة من نواة الذرة! ويلزم لذلك آلة أكثر قوة بمقدار مليون مليار مرة من مسارع سيرن الضخم في جنيف لرصده. لكن علماء الفيزياء لم ييأسوا من تصميم تجارب تسمح بإثبات وجوده.

ولا تكفي الأوتار، حيث يستوجب التوليف الكبير أبعادًا أخرى إضافية. لن تزدهر هذه الفيزياء إلا في مكان معقد بشكل لا نهائي. في العشرينيات، كان البولوني كالوزا قد تخيل زمكان من خمسة أبعاد لتوحيد الجاذبية والكهرباء المغناطيسية. وأعماله، التي كانت قد سقطت في النسيان، برزت من جديد من

المطهر. واحسرتاه! لا يكتفي عالم الأوتار ببعد إضافي واحد، ويمكن أن يكون له من الأبعاد حتى ٢٦ بعدًا لا يمكن مطلقًا الإحساس بها في واقعنا اليومي ولا تظهر إلا في هذا الصغر بالغ الضآلة.

لم تعرف نظرية فيزياء الأوتار هذه تقلبات أقل مما عرفته نظرية المجـال الموحد لأينشتاين. فلم تكف عن التغير، والاغتناء، والتقـدم، والتعقـد، والـضلال أيضًا. وفي آخر نسخة لها، النظرية الشهيرة M – باعتبار M "أم Mere"، أو لغـز محير "Mystere" أو غشاء "Membrane" أو "سحر Magie"، وهـذا يتوقـف علـى الظروف – ، ولا يتطلب الأمر أقل من ١١ بعدًا، وتمت إضافة "أغشية" و"أكياس" إلى الأوتار ويدور الحديث حول هويات جديدة باسم "برانات branes" و"كتل كبيرة bulks". ومن المتفق عليه أنه ليس هناك في الوقت الراهن أية أداة رياضـية ذات قدرة كافية لفهم مثل هذا التعقيد. والنظرية .. ليست نموذجًا مكتملاً، إنهـا خطـة عمل تعيد تركيب كل المتطلبات الواجب الاستجابة لها لنجاح التوحيد الكبير.

لكن الأوتار تجد منافسة لها في هذه الوظيفة التوحيدية بواسـطة الفـراغ. وحيث إنه لا شيء يمكن أن يوجد في الأصل أبدًا، فإن الفكـرة كفيلـة بإحـداث صدمة. وها هي مع ذلك إحدى النظريات الأكثر خصبًا، والأكثر ثورة في الفيزياء المعاصرة. ولنعد بسرعة إلى الخلف. تقول ميكانيكا الكم شيئًا أساسـيًا مـا حـول الفراغ: يجب أن يحتوي على طاقة، طاقة متذبذبة ومكممة، ويحدث ذلك بـسهولة. تم توضيح هذا الاستنتاج بواسطة وولفجانج بولي Wolfgang Pauli. لأنها لا تتعلق بمسلمة تعسفية، ولكن باستنتاج لا مفر منه للمسلمات الكمية. وتنكر هذه الصورية "اللاشيء" وتتركه مستبدلة إياه بنوع من ضجيج الأعماق، الذي لا يمكـن رصـده لكن لا مفر منه. ما الذي يمكن أن تكون عليه طبيعة دور هذه الطاقـة المكممـة للفراغ التي تفرض نفسها في المعادلات وتبدأ في الظهور فقط في التجارب؟

خلال نصف قرن، لم يكن لدى علماء الفيزياء أي اهتمام بها. ثم، منذ نحـو عشر سنوات، جعلوها أحد موضوعات ذات الأولوية في الأبحاث. أثبتت التجارب الأولى وجود هذا الاهتزاز الكلي الكمي الذي يمثل الحمام المغذي لكـل مـا هـو

حقيقي. ومنذ ذلك الحين، لم يعد أحد يحصي الأعمال حول الفراغ الكمي، وبنيتــه، وتقلباته، وتحولاته. وأصبح يمثل مكانة جيدة في كل النماذج المختصة بعلم الكون ويفرض نفسه في التوليفة التوحيدية. وسيكون من الواجب على النظرية الشاملة أن تتزاوج على الأرجح مع الأوتار. زواج يغامر بألا يكون مشهورًا قبل عدة سنوات، إن لم تكن عقود.

ومن ثم فإن الفيزياء المعاصرة استعادت ترسانة أينشتاين حــول التوليــف العظيم. لكن كان من المعروف سابقًا أن نظرية الكل TDT هذه لن تكون لها علاقة مع جنة المجال الموحد الذي بحث عنه عبثًا. لن يكون المبدأ الأول، أو الفراغ، أو الأوتار أو كل ما سواها، سوى بالغ الصغر المكمم. وسيتبع ذلك قوانين احتماليــة وليس مبدأ السببية. ألا يتمكن بعض علماء الفيزياء من الاعتماد على تقلبات الفراغ الكمي في تفسير أصل الكون؟ كذلك قد لا يقنع الرب بــ "لعب النرد" مــن أجــل تفاعلات فردية، وقد يترك أصل الكون نفسه للمخاطرة!

وبموجب مثل هذه البنية، إذا ما انتهت الفيزياء من برج بابل هذا، قد تصبح الوحدة الكونية جيدة التأسيس من جديد، لكنها ستكون مختلفة إلى حد كبير عن مــا تخيله أينشتاين! قد لا تكون الفيزياء الكلاسيكية هي الأولى، كمــا تمنــى، لكنهــا ستكون في المرتبة الثانية. قد يسحب كل الواقع من هذا الكون الكمي الذي جعلــه شيطانيًا. أي فكرة كذلك في أن تكون هناك رغبة في مكاشفة الرب حــول كيفيــة صنع العالم! أليس من العجيب بما فيه الكفاية إدراك أن هذه البنية، أيًا كانــت، لا يمكن إلا أن تكون عظيمة؟

اعتقد علماء الفيزياء أن أينشتاين كان قد توارى في الماضي. هــذا خطــأ كامل. "أين انسحب أينشتاين؟". كان سؤال يوجين ويجنر في يوليــو ١٩٣٩ هــو أيضًا، بطريقة مختلفة، نفس سؤال كل علماء الفيزياء. لم يشكوا فــي أنــه كــان متواريًا في جانب ما خلف الفيزياء. خطأ. قد يكون متواريًا تمامًا، بعيدًا، بل حتى بعيدًا جدًا. في المقدمة.

# الفصل الثالث عشر

# القنبلـــــة

أصبح أينشتاين المتوحد رجل الغرائب، أينشتاين اليهودي السيئ. أصبح المدافع عن العشيرة، وأصبح أينشتاين عالم الفيزياء المنشق عن الفيزياء، ومع ذلك، لم يتركه القدر أبدًا. لقد وقّع أينشتاين نصير السلام خطابًا إلى الرئيس روزفلت، وها هو منجرف في المغامرة الذرية. لكي يحتال عليه التاريخ، مرة أخرى.

في شهر أغسطس ١٩٣٩، بينما كان يوقع بإمضائه على نص قام ويجنر بتبييضه، كان من المتعذر تجنب النزاع وتأهب كل معسكر. لتحدي المعاهدة القاتلة الموقعة في مايو بين هتلر وموسوليني، راهن الديمقراطيون على الحليف السوفييتي. أرسلوا متفاوضين فرنسيين وبريطانيين إلى لنينجراد لمناقشة شروط اتفاقية عسكرية. وفي ٢١ أغسطس علّق ستالين المحادثات إلى أجل غير مسمى. بعد يومين، وصل وزير خارجية الرايخ فون ريبينتروب إلى موسكو لكي يوقع مع نظيره السوفيتي مولوتوف، الميثاق الألماني السوفييتي. فاجأت الأحداث الفرنسيين والبريطانيين، لقد أصبح هتلر مطلق اليد. في الأول من سبتمبر، غزا بولندا. وبعد ثمانية وأربعين ساعة أعلنت فرنسا وبريطانيا العظمى الحرب. وعلى أية حال لم يكن روزفلت قد تلقى رسالة ألبرت أينشتاين.

رفعت افتتاحية الأعمال الحربية من حدة القلق لدى علماء الفيزياء. وكان يجب على الفور تحذير روزفلت. لكن المهمة أصبحت أكثر صعوبة أيضًا. كانت لدى الرئيس هموم أخرى تشغله، في المقدمة استقبال الأعضاء ذوي النفوذ في الكونجرس للتوصل إلى رفع الحظر عن الأسلحة المتجهة إلى بريطانيا العظمى وفرنسا. انتظر ألكسندر ساك المقابلة طوال شهر سبتمبر، بينما كانت القوات المسلحة الألمانية (الفرماخت) والجيش الأحمر يسحقان بولندا. كان ضغط الأحداث من الشدة بحيث إن الصديق، حتى لو كان مصرفيًا، لم يكن له وزن كبير.

وأينشتاين الذي لم يكن، لكي يلحق بالقطار، أقل جزعًا، بعث إلى البيت الأبيض بالمقالات الشهيرة لفيرمي وسزلارد التي نُشرت في "فيسيكال رفيو" ولم تكن قد تمت قراءتها في وقتها. فُقدت زجاجة بحر في مناطق الأعشاب البحرية في المحيط الأطلنطي (سارجاس) من البريد الرئاسي. واتصل ويجنر وتيلر وسزلارد هاتفيًا بعصبية. وتبادلوا آخر الأخبار، وآخر الشائعات حول تقدم علماء الفيزياء الألمان. ثم أمطروا ساك باستغاثات تهديدية. بذل المصرفي قصارى جهده لتهدئة محادثيه وانتهى بإغاظتهم.

بالتدريج، تسلل الشك إلى نفوسهم: ماذا لو أنهم يسيرون في الطريق الخطأ؟ هل ساك هو الوسيط المناسب، هل له الوزن الكافي لكي يصل إلى الرئيس؟ بافتراض حتى أنه حصل على موعد اللقاء هذا، ألا يمكن أن يُغرق روزفلت في محاولات استمالته بحيث يرسل الرئيس خطاب أينشتاين إلى مستشاره العسكري بدون حتى أن يقرأه؟ تزايد الشك، وفكروا في حل بديل. ليس مرسالهم في حاجة إلى سلطة علمية، تكفي كفالة أينشتاين، ويحتاج الأمر إلى شهرة عامة تعمل على فتح أبواب البيت الأبيض، بل وحتى المكتب الرئاسي. بحثوا عن الأمريكي الأكثر شهرة، الأكثر جدارة بالاحترام.. وخطر اسم ببال ويجنر: تشارلز لندبرج Charles Lindberg. قاهر الأطلنطي، ومنذ وقت بعيد، البطل الأكثر تقديرًا لدى الأمريكيين. ولا شك أنه، لو تطلب الأمر موعد لقاء، فسوف يحصل عليه. وليس جهله بالفيزياء النووية عقبة. إنه طيار، ومن ثم فهو مدرب على الميكانيكا، وعلى التفكير المنطقي العلمي، وسيكفي لقاء تمهيدي لتعريفه بالموقف. وبالنسبة لما تبقى، سوف يستند الرئيس ومستشاروه على الخطاب وعلى المرفقات. بذهابهم إلى ليندبرج، انطلقوا على أثر الطيار. بعد يومين، كانت الطامة الكبري. لقد استعلم سزلارد عن الأمر. واكتشف أن تشارلز ليندبرج يجهر بآراء موالية للألمان إلى حد كبير وانعزالية بضراوة. وما هو أسوأ أيضًا، يحمل له روزفلت كراهية شخصية تمامًا. باختصار، لم يكن هناك ما هو أسوأ من اختياره كسفير. كان الدرس قاسيًا.

في المجتمع الأمريكي، لم يكونوا علماء فيزياء ذوي شهرة لكنهم كانوا مهاجرين حديثي العهد، ولم تكن سلطتهم العلمية تؤمنهم من زلة قدم. عادوا في هذا الأمر إلى ساك الذي، في غضون ذلك، كان قد حصل على موعد لقاء في البيت الأبيض، في ١١ أكتوبر ١٩٣٩. كان قد تم فقد ما يقرب من شهرين، الأمر سيان، يجب الآن إقناع الرئيس. ولكثرة تكرارهم للناطق بلسانهم ما يجب فعله وما لا يجب فعله، ما يجب قوله وما لا يجب قوله، انتهى الأمر بالنسبة لـ "علماء الذرة اليهود المجريين" إلى بذر الشك في عقله. اقتنع ساك بأنه لا يستطيع أن يسرد أفضل إطراء سوى نص الخطاب نفسه. وهكذا، لتجنب قول سيئ، كان عليه أن يحاول القيام بأفضل قراءة.

بعد خمسة أسابيع من الانتظار، دخل ساك أخيرًا إلى المكتب البيضاوي. وكما سبق له أن توقعه، لم يعره الرئيس سوى اهتمام شارد الفكر وتعرض لإنهاء سريع لحديثهما. فقط اسم أينشتاين هو الذي على ما يبدو قد أثار الفضول. شرع ألكسندر ساك في قراءة رسالة أينشتاين التي أكملها ببضع ملاحظات حول تصوره لخطورة التهديد الألماني. وبعد أن عرق كثيرًا، أنهى مهمته بأن وضع على المكتب الرئاسي الخطاب والوثيقتين المرفقتين معه.

التزم ف. د. روزفلت F.D. Roosevelt بالصمت. استغل الوقت في تقييم ما سمعه على التو. وعندما رفع رأسه، فهم محادثه من النظرة الأولى أن الرسالة قد لاقت النجاح. لقد وصل روزفلت على الفور إلى جوهر الموضوع.

"ما توشك على فعله، أليكس، هو محاولة منع النازي من الإطاحة بنا رأسًا على عقب"

"بالضبط"

"يجب عمل شيء ما"، هذا ما انتهى إليه

بالنسبة لرئيس دولة، فإن "عمل شيء ما"، يعني إصدار أوامر إلى مساعديه. نبه روزفلت مستشاره العسكري، الجنرال إدوين واتسون Edwin Watson. واتفقا على تكوين لجنة ستضم علماء الفيزياء والعسكريين بناء على توصيات أينشتاين. وفي نفس الأمسية، اتصل ألكسندر ساك بمدير مكتب المعايير، ليمان ج. بريجس Lyman J. Briggs، الذي كان عليه تنظيم هذا الاتفاق وطرح البرامج. وبعد أسبوع تلقى أينشتاين الإجابة الرئاسية. وُصف خطابه بأنه "مثير للاهتمام وبالغ الأهمية"، وهو أقل ما يجب. ولكن بشكل خاص، أعلن روزفلت تكوين لجنة استشارية ستكون مهمتها "إجراء تحقيق دقيق حول الاحتمالات المتضمنة في اقتراحك المتعلق باليورانيوم". صيغة كم هي معقدة، وتعكس عدم اليقين الرئاسي.

تلك النوايا الحسنة تمت ترجمتها على الفور إلى أعمال. تمت دعوة اللجنة في ٢١ أكتوبر ١٩٣٩. جمعت ممثلي الولايات الرئيسية ومجموعة من علماء الفيزياء: سزلارد، ويجنر، فيرمي وتيلر عدا ألكسندر ساك. وبدأت الآلة تدور بسرعة حيث إن اللجنة، ابتداء من الأول من نوفمبر، أرسلت إلى الرئيس تقريرًا احتوى، من الناحية الأساسية، على اقتراحات العلماء. وا أسفاه! لقد خفف علماء الفيزياء بسرعة من غلوائهم. كانوا قد أعطوا الكلمة ولكن، بالنسبة للمال، فالأمر يختلف. لم يروا تخصيص سوى ٦٠٠٠ دولار لتمويل أبحاثهم. وهي ميزانية رمزية تمامًا، والتي سيتم من جانب آخر دفعها متأخرة لعدة أشهر. تكاد تكون مجاملة.

يعبر هذا البخل الشديد عن الارتياب العميق لدى العسكريين. تم فرض مشاركتهم في اللجنة بالطاعة التراتبية ولم يترك مبلغهم المقتطع اللطيف الفرصة لإظهار مشاعرهم الحقيقية. وبقدر ما كانوا متحفظين كانوا يحتاطون ضد أينشتاين بناء على مذكرة من مكتب التحقيقات الفيدرالي. بالنسبة لتلك الهيئة، فإن مخترع النسبية يجمع بين كل النقائص: أليس يهوديًا، أجنبيًا، اشتراكيًا، داعيًا للسلام وصهيونيا؟ "ومع ماضيه الراديكالي، قد لا يوصي هذا المكتب (مكتب التحقيقات الفيدرالي) بالاستعانة بالدكتور أينشتاين في المسائل ذات الطبيعة السرية بدون

تحقيق هجومي، لأنه من المستبعد إلى حد كبير أن رجلاً له مثل هذا الماضي يمكن أن يصبح في مثل هذا الوقت القصير مواطنًا أمريكيًا مخلصًا". إنه هجوم محتكم للاعتبارات الشخصية بدلاً من المنطق كانت نتيجة تقوية الريبة لدى العسكريين في مثل تلك الأحوال. ليست هذه هي المرة الأولى ولا الأخيرة، التي يشهدون فيها مدنيين يقدمون اقتراحات حول أسلحة مدهشة. إنهم يعرفون كل الأنواع الممكنة والتي يمكن تخيلها من "شعاع الموت". ولكن، في غضون ذلك، كان نوع المعركة يعتمد دائمًا على الأسلحة الكلاسيكية. لا يمكن لهذه القنبلة الذرية أن تكون، في أفضل الحالات، سوى مشروع بعيد المدى. وبالتأكيد فإنها ليست سلاحًا للحرب الراهنة.

بكل أسف، لم يكن ليمان بريجس بعيدًا عن المشاركة في طريقة الرؤية هذه أو، بالأحرى، لا يرى شيئًا. تعيين كارثي! كيف يمكن لرئيس مكتب المعايير تصور الثورة الموجودة أمامه، في حين أنه يجر خلفه أربعين سنة في الإدارة؟ من وجهة نظره، ليست لجنة اليورانيوم سوى طريقة جيدة مناسبة لأينشتاين، زغب ضخم ألقى على نزوات علماء. اهتم بإغراقها في سبات عميق مع الحنق الشديد لعلماء الفيزياء. ولأن "عصبة المجريين" نفد صبرها. أكدت نُبذ المعلومات التي تلقتها التعبئة العلمية حول هيزنبرج. وقد أخذ الأمر على عاتقه، لم يكن أمام العلم الألماني سوى التقدم بسرعة فائقة.

من جهته، حسب سزلارد أن التفاعل المتسلسل تحت السيطرة أكثر سهولة دون شك في تحققه مما يُعتقد. اكتشف علماء الفيزياء أن الماء الذي استخدمه فيرمي في تجاربه الأولى ليس هو المبطئ المثالي للنترونات. والنتائج كانت أفضل كثيرًا عندما تم استبداله بالماء الثقيل، حيث يكون الأكسجين فيه متحدًا بنوع خاص من الهيدروجين، وهو الدوتريوم. لم يكن هذا الماء الثقيل قد تم اكتشافه حتى ١٩٣٢ لأنه نادر جدًّا في الطبيعة: جزيء ماء ثقيل لكل ١٠٠٠٠ جزيء ماء عادي. أما بخصوص تصنيعه، فإنه أمر صعب أيضًا وباهظ التكاليف. وهو بشكل خاص محدود جدًّا لأن هذا المنتج لم يجد بعد أية تطبيقات صناعية. والمصنع الوحيد في العالم يقع في النرويج والشركة المالكة "نورسك هيدرو" يعود ثلثيها

لفرنسيين وثلثها لألمان. والطريق إلى الماء الثقيل يمثل عنق اختناق في السباق من أجل الطاقة النووية. وإذا بسزلارد يُقدر أن الجرافيت، الوافر ورخيص السعر، يمكنه أن يقوم بالعمل بشكل جيد. امتنع عن نشر هذه النتيجة، لكنه كان يعرف أن الألمان سيصلون إلى نفس الاستنتاج ولن يكون لديهم أي مشقة في الحصول على كل الجرافيت الضروري.

لتطبيق اكتشافاته، كان عليه أن يجمع اليورانيوم والجرافيت بكميات ضخمة للحصول على تفاعل متسلسل متواصل وتحت السيطرة. وقد لا تكون التجربة ذات تكاليف باهظة، لكنه لم يكن يملك شيئًا ولم يتلق أية مساندة. وبدون مال، وبدون يورانيوم، لم يتبق له سوى الغضب الشديد. لم يحرم نفسه من ذلك. لأنه يفكر في الألمان. لن يقنعوا بالاحتياطيات البلجيكية، وسوف يعودون إلى مصدر المعدن الخام. "سزلارد، الذي كنت أتنزه معه أحيانًا في المساء، بحثًا عن القليل من الطراوة على طول بحيرة متشجان، كان يتسلط عليه حينئذ احتمال سيطرة النازي على إفريقيا، وبشكل خاص، على منجم اليورانيوم في الكونغو البلجيكية، وتذكر برتراند جولدشميت. ووصل به الأمر أن تساءل حول ما إذا كان من غير المستطاع، بعد إجراء التفاعل المتسلسل، تجهيز ما يكفي من المنتجات المشعة لقذفها فوق المنجم وجعله غير قابل للاستخدام بالنسبة للألمان"(١).

في الواقع، لم يكن في حاجة إلى الملكة الأم إليزابيث ولا إلى الرئيس روزفلت لكي يحذر الرئيس من شركة المناجم في هوت كاتانجا، إدجارد سينيير. تكفلت جوليوت كوري ثم البريطانيون بالأمر من بداية ١٩٤٠. لحفظ كنزه ولكي لا يساعد المشاريع النازية، استأجر صاحب الصناعة سفينة وقام بتأمين وضع اليورانيوم الخاص به في الضفة الأخرى من الأطلنطي، في جزيرة ستاتين. وجاء الوقت، سيشتري الأمريكيون بمبلغ ضخم هذا اليورانيوم الذي سينتهي به الأمر إلى الانفجارات النووية. حدث كل شيء كما تمنى سزلارد، لكن ذلك لم يكن بلا ثمن. غريبًا تبعًا لقصته الخاصة، كان الأفضل حتى في الفهم والأسوأ توظيفًا للفعل.

---

(١) Bertrand Goldschmidt, Les Rivalites atomiques, op. cit.

لأنه، في شتاء "غرابة أطوار الحرب"، كان الأمريكيون في البداية مشغولين بمصير "الانهيار الكبير"، الذي تبع الحرب في أوروبا وليس أبدًا بالعصر الذري الذي أعلن وصوله. حتى فيرمي نفسه، وقد خمدت همته بسبب اللامبالاة العامة، لم يستطع إنجاز تجاربه الجديدة. لقد حاد عن الفيزياء النووية وباشر أعمالاً نظرية حول الأشعة الكونية! أما بخصوص المعلومات حول الانشطار المتسلسل، فلم يكن يتم دائمًا ترتيبها.

في أمريكا الغافية هذه، تلقى أينشتاين معلومات جديدة، وكانت دائمًا أكثر إثارة للقلق، جعلته ينتقل من الوهن إلى الغيظ. عالم الفيزياء الهولندي بيتروس ديبي Petrus Debye، الذي كان يسير على أثر ليز ميتنر Lise Meitner في معهد القيصر ولهلم، كان قد تم طرده بواسطة السلطات النازية. وبعد أن أصبح من اللاجئين في الولايات المتحدة، أكّد هيمنة العسكريين على مختبرات الفيزياء. ووصل عالم فيزياء آخر، فريتز ريش Fritz Reiche، إلى برنستون مع أخبار جديدة. تحدث عن هوترمانس Houtermans، عالم الفيزياء السويسري الذي تابع أبحاثه مرتبطًا بالألمان. "رسائله تصبح أكثر فأكثر إثارة للمخاوف، هذا ما قاله. وتبعًا لهوترمانس، تعرض هيزنبرج لضغوط هائلة من مجلس القيادة ولن يستطيع المقاومة أكثر من ذلك زمنًا طويلاً. وسيكون من الواجب الانطلاق إلى النهاية في صناعة القنبلة. إنهم دون شك منهمكون في العمل يتعجلون". ما جدوى الحديث بإسهاب حول مسؤولية عالم في أمريكا عندما يعرض نفسه لخطر داهم دون ترو في برلين! وها هم الألمان يمارسون ضغطًا على "نورسك هيدرو" لنهب كل مخزون الماء الثقيل الجاهز. لا شك هناك، لقد احتشدت الفرق الألمانية وغاصت الفرق الأمريكية في الرمال. "لقد انغمسنا في لزوجة حمّام شراب السكر"، هكذا تأوه يوجين ويجنر شاكيًا.

تناقض دائم لدى اللاجئ بين قصته والجغرافيا! بالنسبة لعلماء الفيزياء الأوروبيين، الأطلنطي غير موجود. إنهم يعيشون دائمًا في القارة القديمة، يعانون من كل أنواع التمزق، يشعرون على أجسادهم بالكوارث والمخاطر. وبالنسبة

لزملائهم الأمريكيين، فإن تلك القصة ليست قصتهم. لا يتلقون سوى الأصداء بالغة الخفوت، وهؤلاء أنفسهم الذين لم يعيشوا في انطواء على قارتهم لا يمكن أن يشاركوا في نفس كرب اليهود الأوروبيين. كيف يمكن توصيل هذا الشعور بالطوارئ المعيشية للأمريكيين المسالمين؟ لم تحصل "عصبة المجريين" على الإجابة.

من جانبه، لم يفت ألكسندر ساك عقد رابطة مباشرة مع أينشتاين الشهير. كان الرجلان يتصلان هاتفيًا، ويتقابلان ويشتركان في نفس اليأس. أينشتاين حانقًا: "أغلب الناس في هذا البلد لا يقدرون مخاطر الموقف. إنه لمن الصعب، في الحقيقة، ألا تفقد الثقة في معنى التاريخ البشري". في نهاية الشهر، فرض الوضوح نفسه: لم تكن المحاولة الأولى سوى جهد ضائع، لم تفهم الحكومة والجيش أي شيء في أي وقت. يجب الانطلاق في حمله بهذه الورقة الرابحة الوحيدة: أينشتاين ذائع الصيت.

منذ عشرين سنة، كان يجب الصراع خطوة خطوة مع النصابين الذين سعوا إلى اغتصاب شهرته التي لا تصدق. وفي ذلك الصيف، بينما كان قد قطع الأمل في انتظار رد روزفلت في وقت ما، كان قد اعترض على شروط مختص بنشر الإعلانات، هو فرانك فيني Frank Finney، الذي كان قد أعلن عن نفسه بأنه "أينشتاين الإعلان". بأية لعنة كان مثقلاً بشهرة يحسده عليها الكثير من الناس، ولا يعرف ما يفعل بها وقد صارت عقيمة عندما كانت في خدمته؟

في بداية مارس ١٩٤٠، قرر إرسال رسالة جديدة إلى الرئيس. ولتغيير السيناريو، سيتعلق الأمر بخطاب موجه إلى ألكسندر ساك الذي سيخبر من خلاله فرانكلين د. روزفلت بالأمر. بالنسبة لرسالة الصيف السابق، ارتقى مستوى الإنذار درجة. تم التنويه بالتشديد على المعلومات الأكثر حداثة التي يكون مصدرها ألمانيا وحول آخر التطورات في السيطرة على الانشطار المتسلسل. شدد أينشتاين على التأخر المأساوي الذي حدث للأمريكيين. وأوصى بفرض السرية وإنشاء هيئة فعالة حقًا لإنجاز هذه الأبحاث.

تلقى الرئيس الرسالة في ١٥ مارس ١٩٤٠ وتفاعل مع الموقف دون تأخير. وبعد ثلاثة أسابيع، تمت توسعة لجنة اليورانيوم وتمت دعوة أينشتاين للانضمام إليها. وهي دعوة رفضها، مبرهنًا في الوقت نفسه على ضعف أهليته في الفيزياء النووية وحالته الصحية السيئة. يمكنه استخدام سلطته، لكن التحول إلى بيروقراطية ذرية، بتأثير العسكريين، فلا رحمة! واحسرتاه! القرارات دائمًا مخيبة للآمال أيضًا. وبدلاً من فتح اعتمادات، وإطلاق الأبحاث، دعت اللجنة العلماء إلى الموافقة على حظر على النشرات. ذلك الذي سيجعل النازيين يرتعدون! ثبط ويجنر الهمة _ كان يحاول، منذ عدة أشهر، رفع اعتماد بمقدار ٢٠٠٠ دولار _، وصفق باب اللجنة.

مر أكثر من عام منذ اكتشاف الانشطار المتسلسل ولم يحدث شيء في أمريكا. لم يكن الأمر سباقًا من أجل القنبلة، ولا حتى السير نحوها. إنه الجمود المطلق.

لكن العلم، في حد ذاته، فإنه يتقدم إلى الأمام. قدَّر أحد علماء الفيزياء في برنستون، هو لويس تيرنر، على أساس نظري تمامًا، أن اليورانيوم، عندما يكون مشعًا، يتحول إلى عنصر آخر، هو البلوتونيوم، وهو ما قد يُحدث تكاثرًا أيضًا في الانشطار المتسلسل. كذلك فإن المفاعل النووي، الذي لم يكن قد تم إنشاؤه بعد، قد يسمح بصناعة مادة شديدة الانفجار. ليس فقط أن الاكتشاف نادرًا ما كان يبدو أنه يؤثر في السلطات، لكنه لم يكن قد تم توصيفه بعد. وكاد سزلارد يتوصل إلى منع النشر في الـ "فيزيكال ريفيو".

في العالم الحر، كان علماء الفيزياء الفرنسيون الذين تجمعوا من جديد حول فريدريك جوليو _ كوري هم وحدهم الذين انطلقوا على طريق الطاقة النووية دون انتظار.وإنها لمغامرة أنهم عاشوا في حمى، على حدود الخيال العلمي. "كان تمامًا جو رواية لجول فيرن"، سيقول لوي كوفارسكي Lew Kowarski لاحقًا.

ولكن في باريس، لم يكن يسود الاعتقاد بالتطبيقات العسكرية. "متشككون أكثر من اللازم حول القنبلة، كان العلماء الفرنسيون متفائلين جدًّا تقريبًا بالنسبة لمستقبل الطاقة النووية"(١).

بأولوية تامة، كان فريق جوليو يرغب في إنشاء مفاعل نووي. وبحث عن اليورانيوم والماء الثقيل الضروريين. ومنذ شهر مايو ١٩٣٩، انكب الفريق على ٥ أطنان من شركة المناجم البلجيكية. وكان يلزمه حينئذ الماء الثقيل. كان المخزون الوحيد المتاح موجودا هناك، في النرويج: ٢٠٠ لتر. أقنع الفريق الحكومة الفرنسية بإرسال بعثة تحت قيادة جاك ألييه Jacques Allier للحصول عليه. لكن النازيين كانوا منذ ذلك الحين قد دخلوا الحلبة. وبالصدفة، نجحت مكافحة الجاسوسية في حل رموز رسالة من الدوائر الألمانية علمت بها البعثة الفرنسية وكانت مكيدة تنتظرها. توجه ألييه ورجاله، الذين كشفوا عملاء الجستابو، علنًا مع صفائحهم نحو الطائرة على أهبة الإقلاع إلى أمستردام. أقلعت الطائرة واعترضتها طائرة مطاردة ألمانية أجبرتها على الهبوط في مطار هامبورج. لكن النازيين خاب سعيهم سدى لأن ألييه كان قد تسلل خفية مع شحنته الغالية في رحلة طيران أخرى على أهبة الإقلاع إلى إيمبورج. بعد تغيير خط السير بواسطة إكوس Ecosse، وصل الماء الثقيل دون عرقلة إلى باريس. كذلك في شهر مارس ١٩٤٠ هذا، بينما كان أينشتاين يبذل قصارى جهده، للمرة الثانية، ودون أي نجاح، في تنبيه الرئيس روزفلت، بدأت الحرب النووية بالفعل بين فرنسا وألمانيا. حرب ملبدة، بين الدوائر السرية.

تلك القصة، التي لم تنته بدايتها، بدأت بالفعل في ١٩٤٠. ليس في أمريكا، ولكن في بريطانيا العظمى. كان أوتو فريش، ابن عم ليز ميتنر، ومساعد مبتكر الانشطار، يعمل في لندن مع عالم فيزياء مهاجر من ألمانيا هو رودلف بيرلز Rudolf Peierls. ولم يستمر غير عابئ بدراسة سيده نيلز بور الذي أشار إلى أنه، في اليورانيوم، فإن النظير ٢٣٥ هو الوحيد القابل للانشطار، وهو أقل من ١ في

---

(١) Spencer Wear, La Grande Aventure des atomists francais, op. cit.

المائة. وكان علماء الفيزياء يفترضون بالعكس أن القنبلة قد تستعمل اليورانيوم الطبيعي. ما الذي كان سيحدث، هكذا تساءل فريش وبييرلس، لو أن القنبلة وُجدت انطلاقًا من اليورانيوم ٢٣٥، إذا لم تعد تحتوي على ١ في المائة ولكن ١٠٠ في المائة من الذرات القابلة للتعرض للانشطار؟ باختصار ما الذي سيتيح القنبلة ذات الانفجار النووي الصرف؟ الحساب نظري مرة أخرى لأن لا أحد كان يعرف، في ذلك العهد، كيفية فصل هذين النوعين من اليورانيوم والحصول على هذا النوع من اليورانيوم ٢٣٥. وكانت النتائج مدهشة. فها هي الكتلة الحرجة لإحداث التفاعل المتسلسل، تلك الكتلة التي يتم تقديرها بعدة عشرات من الأطنان مع اليورانيوم الطبيعي، ليست سوى بضعة كيلوجرامات! وقد لا يطلق الانفجار في هذه الحالة قوة أقل رعبًا. وبخصوص الأداة في حد ذاتها، فقد تكون ذات حجم صغير ويمكن نقلها بطائرة. ولا شيء يجمع بين ذلك والصرح الذي كان قد ذكره أينشتاين في خطابه الأول. الأمر يتعلق بسلاح، سلاح رهيب غير مسبوق.

في ربيع ١٩٤٠، حرر فريش وبييرلز مذكرة من ثلاث صفحات حول نية الحكومة البريطانية. أشادا باستبدال اليورانيوم الطبيعي باليورانيوم ٢٣٥ ووصفا الآلة بدقة كبيرة حتى أن وثيقتهما تضمنت الشهادة الحقيقية لميلاد القنبلة الذرية. هل كان لا يزال من الواجب الفصل بين النظيرين ٢٣٥ و٢٣٨ لليورانيوم، هذا ما لم يكن أحد يعرف كيفيته بعد.

كان هذا هو الأمر الجديد الذي بدأ، في خريف ١٩٤٠، يخضع للغربلة بين المطلعين على السر. كيف لم يتم التفكير في أن الفرق الألمانية قد توصلت إلى نفس النتيجة! وكان البريطانيون قد أوصلوا إلى الأمريكيين نسخة من مذكرة فريش _ بييرلز، لكن ذلك لم يكن كافيًا على الدوام لإحداث الانتفاضة المتوقعة. اكتفى ليمان بريجس بحفظ الوثيقة بلا نسق. وبعد ثمانية عشر شهرًا، لم تكن أمريكا تقدر في أي وقت التضمينات العسكرية لاكتشاف الانشطار المتسلسل، بالرغم من تحذير أينشتاين.

في ذلك الصيف عام ١٩٤٠، كان ألبرت أينشتاين قد يئس بسبب البرود الأمريكي الذي شبهه ببرود الديمقراطيين الأوروبيين في مواجهة الحرب الأسبانية أو، ما هو أسوأ أيضًا، استسلام ميونيخ. وقد اتخذ أيضًا احتياطات عجزه الخاص. بينما ترك نفسه غارقًا في الانشقاقات الداخلية، ومعاركه الأخلاقية، أهمل المسألة الأولية. هل يمكنه، بمفرده، تغيير اتجاه السياسة الأمريكية، بأن يحث هذه التعبئة الذرية الضرورية؟ عرف حينئذ الإجابة: ليست الطاقة الأينشتاينية على مقاس الجمود الأمريكي! وهو ما شرحه في خطاب موجع وجهه إلى مكتشف الماء الثقيل، عالم الفيزياء الأمريكي هارولد أوري. "بعد الحرب الأولى، كنت لا أزال أعتقد بأنه كان من الممكن التصرف بالحض على العقل. والآن، أقلعت عن الاعتقاد بذلك". لقد عرف منذ ذلك الحين أن السلطة الأخلاقية لأي مثقف، إذا كان مشهورًا، غير كافية: "تبين أن الثقة العمياء في أشخاص متميزين بإنتاجهم الفكري أضعفه إلى حد كبير انتصار العنف والاضطهاد". تخيل اجتماعًا للمثقفين، اجتماع سيخصص فقط لمن حصلوا على جائزة نوبل أو أكثر منها، ويقوم بالضغط على السلطات الأمريكية لكي تلتزم تمامًا بأخذ جانب البريطانيين. لكن، حتى في نفس اللحظة التي كان يحث فيها على مثل هذه التعبئة، فإنه كان يعرف أن ذلك لن يحدث. "هل تعتقد أن أولئك الذين في حوزتهم سلطة ثقافية في هذا البلد سوف يكونون على استعداد للتوقيع على حقائق قليلة الشعبية أيضًا؟ أنا مقتنع بأنهم لن يفعلوا شيئًا (....). ولأن المثقفين مائعون، أكثر ميوعة من الناس العاديين، فهم يفشلون على نحو يرثى له في كل مرة عندما يتعلق الأمر بقضية خطيرة". ينقل إلينا كاتب سيرة أينشتاين صورة ورعة عن الحكيم المسن، مزيج من جون بول الثاني والدالاي لاما، يتولى مقاصد باعثة على التقوى ومهدئة حول السلام والوفاق بين الناس. في الواقع، كان في الغالب سجينًا، في مراسلاته مثل ما كان الأمر في تصريحاته، في أمور تافهة ومتكررة لت وعجن. ماذا يعمل، وماذا يقول من جانب آخر، عندما يفوض الاهتمام العام شخصية مشهورة وليس فردًا ما؟ ويحدث أنه، ضمن المودة في إحدى المراسلات، في قلب المأساة، يترك للحنق أن يفيض حتى يمكن تخيله بلا عناء أنه بقلم جان بول سارتر.

عندئذ تخلى أينشتاين عن تركة الراهب اللاجئ لكي يحصل على الجنسية الأمريكية. لقد مرت ست سنوات منذ فر من ألمانيا النازية ليقيم في برنستون. من وجهة نظر الإدارة، غير مكتب التحقيقات الفيدرالي، فإنه أصبح قابلاً للحصول على الجنسية. بصحبة مارجوت ابنة زوجته وسكرتيرته هيلين دوكاس، أدى اليمين على الدستور. لكنه ظل أكثر من أي وقت مواطنًا عالميًّا. كانت نبراته قد صارت كنائسية عندما وجه خطابه بالراديو في ديسمبر ١٩٤٠ إلى الإنجليز: "كل شخص في أمريكا يعرف أن معركة إنجلترا هي نفسها معركة أمريكا، معركة لا يمكن التراجع أو التخلي عنها".

بلغ أينشتاين عمق اليأس ومع ذلك بدأت الأمور تتغير. كان روزفلت يرغب في إخراج الشعب الأمريكي من انعزاليته، وتنظيمه لمعركة من أجل حرب أنبأت بهزيمة فرنسا والموقف الحرج لبريطانيا العظمى. ولتعبئة العلم، أنشأ اللجنة القومية لأبحاث الدفاع التي ترأست لجنة اليورانيوم. تكدس للمهام خنق المزيد من القضايا الذرية. ولحسن الحظ، منحت إعادة التنظيم هذه مسؤولية البرنامج لرجل على عكس ليمان بريجس نفسه، مدير معهد كارنيجي، فانيفار بوش Vannevar Bush. وبصفته مهندسًا، وعالم رياضيات، ومخترعًا، وجامعيًّا، كان المسؤول الجديد عن العمل ناجحا تمامًا في مهنته في المجتمع العلمي. كان يعرف الاختصاصات والوسائل ويقدر المخاطر. وكعلامة ملموسة على التغيير، تلقى سزلارد وفيرمي الاعتمادات الضرورية لإنجاز مشروعهما الخاص بـ "المفاعل الذري".

في صيف ١٩٤٠، عندما كانت واشنطن لا تزال محمية بالمسافة الأطلنطية، كانت لندن على خط النار. وكان الحليف الفرنسي قد أبرم الهدنة، وفي السماء بدأت معركة إنجلترا. وعلى قمة البلد، وعد رئيس الوزراء بـ "الدم والدموع". إنها حكومة حرب أدركت من مذكرة فريش _ بيرلس أنه من الممكن التوصل إلى قنبلة ذرية. كان التفاعل شبه فوري. وفي أبريل ١٩٤٠، جمعت لجنة MAUD أكثر علماء الذرة أهمية لتنظيم الأبحاث الذرية لأغراض عسكرية. اطلع ونستون تشرشل على القضايا الذرية بواسطة مستشاره العلمي فريدريك ليندمان ولورد تشيرويل في المستقبل.

في بداية شهر يونيو، وصل مساعدا جوليو _ كوري، وهانس هالبان ولوي كوفارسكي إلى لندن. لم يكونوا يمثلون فقط الصفات العلمية لأفضل فريق في العالم في الفيزياء النووية، لكنهم أيضًا قدموا كمنحة كمية الـ ٢٠٠ لتر ماء ثقيل. وبالفعل، حينما كانوا قد تركوا بشكل عاجل العاصمة قبل قدوم الألمان، كانوا قد تلقوا لمهمة المساندة المخزون الذي حملوه في سيارتهم. وبوصولهم إلى كليرمونت _ فيراند، لم يكن لديهم سوى التصرف في حمولتهم ولكي يضعوها في أمان، أخفوها في خزنة بنك قبل وضعها في زنزانة السجن! ثم عادوا بعد قليل إلى بريطانيا العظمى حيث سيتم وضع الصفائح في قصر وندسور. وفيما يخص يورانيوم جوليو، اتخذ مساره إلى المغرب حيث سيتم استعادته بواسطة فرنسا في نهاية الحرب.

وفي نهاية العام، أثبت العلماء البريطانيون أنه من الممكن عزل اليورانيوم ٢٣٥ وصنع القنبلة التي وصفها فريش وبيرلس. وحدث في ذلك الوقت أن جزم رئيس الوزراء بأن: "يجب علينا التقدم إلى الأمام. قد يكون أمرًا لا يمكن الصفح عنه ترك الألمان يتفوقون علينا".

في ١٩٤٠، تفوق البريطانيون كثيرًا على الأمريكيين، لكن كان على بلدهم تدعيم المجهود الحربي ضد ألمانيا وأن يتحمل في كل ليلة قصف اللوفتواف Luftwaffe، ولم يكن في حالة تسمح له بأن يتابع وحده تلك الأبحاث. ومع ذلك، وعلى الرغم من موقفها الخطر، ترددت حكومة تشرشل في عقد اتفاقية ذرية محققة مع الولايات المتحدة. اعتقدت أنها بذلك تفقد سبقها وأنه يتم إبعادها إلى مستوى المجد من المرتبة الثانية.

وفي أمريكا، فقد المبعدون عن العلم كل الآمال. لم يعد ويجنر، الذي كان في العمل العلمي منذ ١٩٣٩، يثق فيه. وفي كتاباته عن ذلك العصر، لحق تشاؤمه بتشاؤم سزلارد. "عندما أفكر في أن هيزنبرج وفرقه كان لديهم ثلاث سنوات منذ اكتشاف الانشطار. ثلاث سنوات من العمل، مع وجود كل الوسائل اللازمة، وبأفضل فرقهم، والتعبئة العامة. لقد حصلوا على مثل هذا السبق الذي لن نلحق به

أبدًا. لو أنهم اكتشفوا البلوتينيوم، سيستطيعون صنع ست قنابل مع نهايـة ١٩٤٢. أما نحن، ففي أفضل الأحوال، فلن نصنع بالتأكيد مثل هـذه القنابـل قبـل نهايـة ١٩٤٤".

كان يجب انتظار خريف ١٩٤١، عندما يبدو أن الشوط قد تمت خـسارته، حيث الانعطاف في موقف الانقلاب كثيرًا ما يكون متوقعًا. في بريطانيا العظمـى، كان "علماء الذرة" مقتنعين بأن حجم المهمة يتجاوز القدرات البريطانية، وأنه يجب تحريك القدرة الأمريكية. عاد أحدهم إلى الولايات المتحدة، هو مـارك أوليفانـت Mark Pliphant، مع شعور بالضرورة المطلقة. قدم نفسه بصفته اختصاصيا فـي الرادار، وهو ما كان عليه بالفعل، لكنه كان مهتمًا بكل الأشـياء الأخـرى. كـان يعرف أن مذكرة فريش بييرلس، التي أخفى ليمان بريجس حقيقتها، لم تكن تـصل حتى أعلى السلطات الأمريكية. استنفر عالم فيزياء ذا شهرة، الحاصل على جائزة نوبل إرنست لورانس. وفي أكتوبر ١٩٤١، يصل لورانس إلـى فانيفـار بـوش ويحيطه علمًا بنتائج تقرير MAUD. وفي اليوم الثامن، ينبئ بوش روزلفت الـذي يعطيه السلطات الكاملة لاستنفار العلم الأمريكي دون تأخير. تمت تسوية الأمـور في بضعة أسابيع ووافق الرئيس على برنامج إجمالي يهدف إلى إنتاج أسلحة ذرية. ذلك هو مشروع مانهاتن الذي أبصر النور في ٦ ديـسمبر ١٩٤١. وفـي اليـوم التالي، عانت أمريكا من الهجوم الياباني على بيرل هاربور. وبعد ثلاث سـنوات من التأجيلات، انطلقت أمريكا أخيرًا في سـباق القنبلـة. كـان علـى الإنجليـز الاعتراف: الأمريكيون مصممون تمامًا على التصرف بمفردهم، لن يرغبوا أبدًا في تصنيع قنبلة أنجلو أمريكية. وفي نفس الوقت يؤكد أينشتاين، فـي رسـالة تمـت إذاعتها في الراديو من أجل الألمان: "أنا سعيد بشكل خاص بأن أكون أمريكيًا".

يهدف مشروع مانهاتن إلى نجاح القفزة الكبيرة في فيزيـاء القنبلـة. دون توقف ودون وسيط. والجامعيون والباحثون الذين، سهروا أيـضًا علـى إغاظـة الجسيمات، وإعداد النظريات، والاستغراق في الحسابات، كانوا قد شـرعوا فـي مشروع عسكري طموح. لم يقدموا على لعب دور "المستشارين" لمهام غير محددة

لكنهم تحملوا مسؤوليات عملية، للسيطرة على عمليات صناعية، وواجهوا تقنيات صعبة، وتعاونوا مع مهندسين، وشركات خاصة. هذا الانقلاب في الضيافة العلمية للأنظمة العسكرية تم إنجازه في غضون بضعة أسابيع. وعلى رأس علماء الفيزياء الذين تم استنفارهم: سزلارد، ويجنر، فيرمي، تيلر، والذين وجدوا أنفسهم وقد عُهد إليهم بمسؤوليات مهمة في مشروع مانهاتن.

هل تجب المراهنة على اليورانيوم ٢٣٥ أو البلوتونيوم؟ لم يكن أحد يعرف. كان على أمريكا التقدم بشكل أسرع لسبق ألمانيا النازية. وقررت القيام بذلك في نفس الوقت. كان من الترف أن تهيئ نفسها لذلك. وفي كل البلد، تمت إقامة منشآت مسورة لتقنيات لم يسبق لها مثيل، وإطلاق أعمال يجهل منفذوها القصد منها. وعلى وجه الإجمال، يعمل ٦٠٠ ألف شخص من أجل القنبلة وسيتم إنفاق ٢٥ مليار دولار في أربع سنوات.

وحده أينشتاين الذي تم استبعاده، لا يشارك في تلك الأعمال، بل حتى لم يتم إبلاغه بها. هل اعتقاده بالدعوة إلى السلم كان وراء رفضه توريط نفسه في ذلك؟ لم يكن ذلك هو السبب. في المعركة ضد النازي، رغب أن يكون قابلاً للاستنفار وتم استنفاره. وفي ١٩٤٢، طلب صديقه جورج جاموف، عالم الفيزياء ذو الأصل الروسي، مساعدته بإلحاح. وكان في حاجة لمساعدته في النجاح في الدراسات التي تستوجبها البحرية. كان القبول على الفور، متجانسًا مع دعابته المعتادة: "بشرط ألا أضطر أن يكون لدي قصة شعر بحرية..". وها هو يدرس النظم الكهرومغناطيسية أو أجهزة ذات مهام في الأعماق لتحسين طوربيدات الغواصات. دراسة أولية، لم يتم تصنيفها أيضًا. ودون أن يظهر عليه أي نفور، ينجز هذا البحث العسكري، أيًا كان متواضعًا، كواجب وطني. "لن أعمل في أي شيء آخر ما دامت الحرب ستستمر"، هذا ما يقوله. وفي اندفاع مماثل، يتنازل عن أوقات فراغه ليكرس نفسه تمامًا لهذه المهمة.

بطريقة أو بأخرى، كان يرغب في المشاركة في المعركة ضد النازي. وفي مرات متعددة، يتخيل أو يقترح أجهزة جديدة لتحسين دقة وفعالية الطوربيدات. ويستعجل البحارة لاختبارها. ويهتم حتى بالدفاع المضاد للطائرات! كانت أفكاره بعيدة عن أن تجدد فن المعارك البحرية، لكن هذا التطوع يبرهن على أنه كان سيقبل مشاركته في البحث الذري وأنه، دون أن يكون اختصاصيًا، كان في استطاعته أن يصبح مفيدًا. وأيضًا هل كان من الواجب استدعاؤه! بيد أن أي عرض من هذا النوع لم يكن ليناسبه.

بالنسبة للكثير من الأمريكيين، فإنه "لم يشارك في الأمر" ولعله لم يكن من المتوقع أن يقدم مساعدة كبيرة. ونظرًا إلى أنه، بسبب شهرته، لم يكن يعرف تكريس نفسه سوى لوظيفة مهمة قد تتجاوزها كفاءاته. لكن الاعتراض الأكثر حزمًا يجيء من الأمن الحربي. وابتداء من ١٩٤٢، كان المشروع الذرى مغطى بأشد سرية. حتى هاري ترومان، النائب الجديد للرئيس، لم يكن على علم بالموضوع! وإذا بأبي النسبية، من وجهة نظر مكافحة الجاسوسية، شخصية لا يمكن التعويل عليها إلا قليلاً، إن لم يكن خطرًا. ج. إدجار هوفر J. Edgar Hoover، المسؤول عن مكتب التحقيقات الفيدرالي، يعتبره شيوعيًا ويشتبه في كونه عميلاً سوفييتيًا. والمراقبة التي هو موضوعها لن تتراخى أبدًا وملفه، الذي يغذيه كل ما قال وقيل، والمليء بكل سوء النوايا، والذي يفرض الريبة، قد لا يكون كذلك إلا بسبب اكتظاظه.

فضلاً عن ذلك، هل يمكن دمج شخصية معروف عنها بدائيتها؟ لعل العملاء الألمان لم يكن عليهم سوى متابعة آثاره حتى الوصول إلى مختبرات مشروع مانهاتن. بل كان تشارلز _ نويل مارتين Charles _ Noel Martin يفكر حتى في أن الأعمال المختلفة التي عُهد بها إلى أينشتاين خلال هذه الفترة الزمنية لم تكن سوى "مهام كاذبة" كخداع للعملاء الألمان[١].

---

(١) Charles _ Noel Martin, Einstein, op. cit.

هذا الإقصاء لم يقلل شيئًا من التزامه ضد النازي الألماني. وفي ١٩٤٣، خطر للجنة وطنية أن تبيع في مزادات مخطوطة مقالته "حول الديناميكا الكهربائية للأجسام المتحركة" التي تأسست عليها النسبية والتي رسخت مجده وذلك لجمع تمويلات للدفاع القومي. لم يكن أينشتاين يطلب أكثر من ذلك، لكنه عاجز عن العثور على الوثيقة. وعند تحريرها في ١٩٠٥، لم يكن يتخيل القيمة التاريخية التي قد تحصل عليها في يوم ما. ومنذ ذلك الحين، فقد آثارها في الفوضى التي لا يمكن التخلص منها حيث لم يكن لديه أسرار في أي وقت. لا أهمية لذلك، ألا يمكنه أن يعيد كتابته بيده؟ تبدو له الفكرة ممتعة لكن النص الأصلي غاب عن باله. شرع يكتب بإملاء من هيلين دوكاس، سكرتيرته، واندهش: "هل هذا ما كتبته؟ لعلني كنت سأقوله بطريقة أكثر بساطة بكثير". ملاحظة سيئة عن ألبرت الفتي! يكتفي مع ذلك بالصياغة الأولية والوثيقة "الصحيحة المختلقة" لعام ١٩٠٥ التي وصلت قيمتها إلى مبلغ لا يستهان به ٦ ملايين دولار عند طرحها في المزادات في ٣ فبراير ١٩٤٤ في كانساس سيتي.

يدعم أينشتاين مشروع مانهاتن، لكنه بلا شك يسيء مساندة القيود. "انتقل "علماء الذرة" من الحياة الاجتماعية العلمية إلى الانضباط العسكري تحت وطأة قيادة ليسلي جروفيس Leslie Groves. محب للتنظيم لا نظير له، لكن لديه صفة مروعة، لم يكن يعرف من الأوامر سوى المصحوبة بالزعيق، والتهديدات، بالشتائم والتجشؤ. ولعل تقارير أينشتاين، الفوضوي، مع طغيان القائد جروفيس كان جديرًا بإحداث بضع مصائب. لكن تلك التجربة لم يكن لها أن تجرى أبدًا.

على الأقل كان للطرق السريعة لهذا القائد فضل تأمين سر تام. وخلال السنوات الثلاث التالية، لم يعد يتم إخبار ألبرت أينشتاين إلا كأي مواطن أمريكي بتقدم الأبحاث الذرية. لم يكن يعرف شيئًا.

الحق يقال، كان أقل انزعاجًا من التطورات الأمريكية مقارنة بالتطورات الألمانية. استفهام تسلط على كل العقول. في أغسطس ١٩٤٣، ألقى إدوارد تيلر بذور الشقاق في رئاسة الأركان. أكد في إحدى المذكرات: "من المحتمل أن يصل

الألمان إلى إنتاج أداتين (اسم رمزي للقنبلة الذرية) خلال شهر. وقد يضع ذلك إنجلترا في موقف محفوف بالمخاطر إلى أقصى حد". لا شك أنه كان يفكر في القنابل الإشعاعية، أكثر منه في القنابل الانفجارية الحقيقية.

تم التعامل مع المعلومات بشكل جاد وقررت رئاسة الأركان أن فرق الإنزال سيكون عليها أن تتجهز بعدادات جيجر لرصد آثار الذخائر المشعة. ومن جانبهم لن يكون على الأمريكيين التورط أبدًا في هذا الطريق الذي قد يسمح بالحصول بشكل أسرع على التجارب الأولى. مثل الأسلحة الكيميائية، فإن القنبلة الإشعاعية مدانة بواسطة معاهدة جنيف. وكل الجهود تستند على أن القنبلة الانفجارية تُعتبر أقل لا إنسانية!

نيلز بور يبتعد تمامًا عن الأبحاث التجريدية في الفيزياء الكمية. فهو أيضًا غرق في "الفيزياء الذرية". أخذته الحرب ولم يعد يفكر سوى في التطبيقات الحربية للانشطار المتسلسل. وفي ١٩٤٠، متجاهلاً المخاطر المرتبطة بأصله اليهودي، عاد إلى الدنمارك التي احتلتها القوات المسلحة الألمانية. وها هو في سبتمبر ١٩٤١ يعلن عن أكثر زياراته مفاجأة، زيارته لفرنر هيزنبرج. وكما هي العادة من خلال غطاء المشاركة في مؤتمرات علمية. وفي الحقيقة كانت الزيارة لتبادل الحديث مع شريكه القديم.

وهكذا وجد نيلز فرنر في تيسفالد في محل إقامته الثانوي بالقرب من كوبنهاجن. قبل ذلك بخمس عشرة سنة.. في ١٩٢٥ - ١٩٢٧، كم من المرات تناقشا فيها خلال جولاتهما في الطرق الرملية في الغابات التي تحيط بالمنزل، أو أيضًا في تلك الغرفة، أمام تلك المدفأة؟ لقد تغير الأثاث قليلاً. ها هنا سبق أن تناقشا بلا نهاية حول مبدأ عدم اليقين، والتكاملية، في تفكير حر، دون أي عائق، من الأستاذ أو التلميذ، متحدين في بحث مشترك عن الحقيقة. وها هما يجتمعان من جديد في نفس المشهد، ولكن في حكاية أخرى.

سيان كان مضطرًا أم لا، يجسد هيزنبرج قوة المحتل. بالأمس القريب أيضًا، كان رفيق الرحلة، عالم الفيزياء الألماني كارل _ فريدريش فون ويزاكر Carl _ Friedrich von Weizsacker، قد هدد بور بأن يحل معهده إذا لم يتعاون مع المؤسسات الألمانية. كان القلق خانقًا. وعند الاتصالات الأولى، في شقة كارلسبرج، لعبا لعبة القط والفأر دون أن يقولا شيئًا. والآن يجب تبادل الحديث. لم يكن لدى هيزنبرج سوى ثقة محدودة بمنزل تيسفيلد. الدوائر الألمانية تضعه دون شك تحت المراقبة، والأفضل الذهاب في نزهة. انتهى تناول الطعام، قاد نيلز في نزهة. وبالرغم من أنهما كانا في محادثة على انفراد، تحدث هيزنبرج بكلمات مبطنة، مستخدمًا، كما سيعترف لاحقًا، عبارات "بمنتهى التعقل" ووصل الرجلان إلى سوء تفاهم تام. "ألا تفهمني، نيلز؟" "ولا أنا، فرنر".

حسب تصور هيزنبرج، أن فرنر قد يكون أشار إلى أن للسلاح الذري احتمالات ضئيلة جدًا في أن يتحقق خلال هذه الحرب، ومن ثم لم يكن لديه اهتمام حربي، وحسب تصور محاوره، فلعل العالم الألماني قد أثبت أن القنبلة الذرية ستكون سيدة الصراع الجاري وأنه يكرس كل مجهوداته لها. من يقول الحقيقة؟ من المستحيل معرفة ذلك حيث إن هيزنبرج يعتقد أن بور وصل إلى نقطة الاضطراب هذه حتى أنه لم يسمع ما قد يُقال له... في ١٩٤٧، سيلتقيان ثانية تحت حماية ضباط بريطانيين في محاولة لإعادة إجراء ذلك الحوار ولم يتمكنا من ذلك.

لكلٍّ حقيقته! يصل عالم الفيزياء الألماني إلى تقديم تصميم المفاعل النووي الذي يرغب في إنشائه، مخطط يحتوي على أخطاء. هل هي أخطاء غير مقصودة تبرهن على نقص الكفاءة أو في الغالب أخطاء إرادية تهدف إلى تسميم المعسكر المعادي؟ كل شيء على نفس الغرار. هل أراد أن يفهم الآخرون أن البرنامج النازي قد لا يستطيع النجاح، هل أراد إثناء الحلفاء عن إنجاز مشروعهم بنجاح؟ شيء ما، وحده، هو المؤكد، الصداقة بين هيزنبرج وبور قد انتهت تمامًا.

من هذه المقابلة، استوقف عالم الفيزياء الدانمركي أن الألمان لم يتقدموا كثيرًا. وهو انطباع تأكد من خلال القنوات العلمية المتعددة.

في ١٩٤٣، أراد النازي التأكد من شخصيته، لم يكن لديه من الوقت سوى الهرب من الجستابو بسراويله القصيرة. ولأن دائرة الاستخبارات السرية في المملكة المتحدة تدرك أن القبض عليه قد يتحول إلى كارثة، قامت بهجمة مفاجئة خاصة لاستعادته. قارب صيد يحمله لنقله من الدانمارك إلى السويد ثم تأتي طائرة مطاردة لتحمله عائدًا إلى إنجلترا. طيران كثير الحركة. كان عالم الفيزياء، عندما لم يعمل قناع الأكسجين، على وشك الاختناق. ويكتشف الطيار المأساة في اللحظة الأخيرة، فيجري غطسة مثيرة للدوار وينهي الطيران على مستوى الموج، حيث ضغط الهواء الجوي العادي. ينزل بور على الأرض الإنجليزية في حالة يرثى لها وينطلق، ما أن صار جاهزًا، إلى الولايات المتحدة. ويحمل أخبارا مطمئنة نوعًا ما مُرحبا بها بشدة حول تأخر البرنامج الذري الألماني. لم يعقه سوى أن القنبلة النازية ظلت هاجسًا طوال تلك السنين، ويبدو في ذلك الوقت أن تتحول أقل إشاعة إلى معلومات وترفع من درجة القلق لدى الفرق العاملة في مشروع مانهاتن.

وفي آخر الأمر، كانت الأسلحة الجديدة التي أطلقها الألمان في المعركة ابتداء من ١٩٤٤ هي الصواريخ، صواريخ V 2، وليست الصواريخ الانفجارية الذرية. بالنسبة للحلفاء، الذين لا يملكون أية عتاد مناظر، فإن تلك الصواريخ أثبتت أن المهندسين الألمان لديهم دائمًا كفاءة في الثورات التقنية. وتضاعف الخوف من رؤية القوات المسلحة الألمانية Wehrmacht منهزمة وهي تغامر بكل شيء بأسلحة نووية أو إشعاعية. وحتى النهاية القصوى للمعارك، لم يستطع العلماء تصور الفشل التام لنظرائهم الألمان. كذلك تعرض أينشتاين إلى رعب شديد في ديسمبر ١٩٤٤ عندما أطلقت القوات المسلحة الألمانية هجومها المضاد الأخير. لم يكن يشك في أن هذه الانتفاضة النهائية تهدف إلى كسب الوقت الضروري لتدخل السلاح النووي في ميدان المعركة. وبعد بضعة أيام، عندما انهارت المقاومة الألمانية، اقتنع، استدلالاً بالضد، بأن ألمانيا النازية ليس لديها قنبلة ذرية وأنها ستخسر الحرب.

في شهر ديسمبر ١٩٤٤ هذا، زار أينشتاين صديق له، أوتو سترن، في برنستون. وبصفته مستشارًا في مشروع مانهاتن، لم يعلق بشيء على تطورات الأعمال، حماية الأسرار تلزمه بذلك. وبدلاً من ذلك، وصف التأثيرات المرعبة للقنبلة الجاري إعدادها ولم يخف سوى حيرته الخاصة في مواجهة مثل هذا الرعب. بيد أن الانتصار على الألمان يجعل السلاح النووي يفقد التبرير الوحيد الذي كان له في أي وقت من وجهة نظر أينشتاين. لقد زالت الأسباب الصحيحة لميلاده، وتبقى الحقيقة المرعبة لوجوده. ستأخذ القنبلة الذرية مكانها في الترسانات تحت سيطرة رئاسة الأركان. ومدفوعة بسباق التسلح، ستنتشر من بلد إلى آخر. الولايات المتحدة أولاً، ثم الاتحاد السوفييتي، ثم البلدان الأخرى بعد ذلك. وها هي الهدية التي ستتركها الفيزياء للأجيال القادمة.

مناجاة فردية لا تُطاق! انقطع عن العلماء، عن "المجريين" والآخرين. مع ذلك لم يحدث له أن عانى أبدًا مثل هذا الاحتياج إلى الحديث معهم. لأن الفخ انغلق، يصبح المسوغ ذريعة والوسيلة هدفًا. في ما يفكر، وما العمل؟

بعد قنوط القلب واستنفاد جميع الوسائل، أقبل متوحد برنستون على شريكه القديم، نيلز بور. وفي شهر ديسمبر ١٩٤٤ هذا، كتب إليه خطابًا كاستغاثة لبشرية دخلت في منحدر محتوم. "رجال السياسة – كما يقول – ليس لديهم وعي بقوة هذه الأسلحة ويجهلون، بالتالي، مدى التهديد". لم ير ملجأ سوى لدى العلماء. عليهم تحمل مسؤوليتهم. لكن عالمًا منعزلاً لا يستطيع عمل شيء، فقط الجماعة في مجملها يمكن أن يكون لها وزن. وتصور نداء يطلقه علماء العالم كلهم، بمن فيهم السوفييت. وحلم بذلك التجمع حيث، منذ عامين سابقين، كان قد كتب إلى هارولد أوري بأنه قد يكون من المتعذر تحقيقه.

وفي ١٩٤٢، كان الأمر متعلقًا بصناعة القنبلة، وفي ١٩٤٤، كان متعلقًا بالسيطرة عليها. الخطر يحظر اليأس. وأنهى خطابه بنداء يهز المشاعر: "لا تقل (مستحيل) بعد تفاعل أول، لكن انتظر يومًا أو يومين حتى تصبح هذه الفكرة مألوفة لديك".

بور _ أينشتاين، الزوج صعب المراس في الفيزياء! قضيا الكثير من الساعات، والكثير من الأيام في محاولة إقناع أحدهما للآخر. بشكل عام أو خاص. دون أن يصلا إلى ذلك أبدًا. ذلك الخلاف العلمي حاك بينهما روابط لا تنفصم. كلٌ منهما كان مكرسًا لنفس الأخلاق، يشتركان في نفس الإلحاح، نفس التشدد. ودون الحاجة إلى التشاور، اتحدا في تلك الحركة الإنسانية التي لم يستطيعا فصلها عن التطور العلمي. وعند مواجهته للمأساة الذرية يصبح بور نسخة من أينشتاين. وجدا نفسيهما من جديد توأمين سياميين، يعمل كل منهما كما لو كان هو الآخر ومن أجل الآخر في مرآة تماثلهما التام.

يثب نيلز بور إلى برنستون ويقابل أينشتاين في ٢٢ ديسمبر ١٩٤٤. مناقشة حارة لكنها مثقلة بما هو مضمر، لأن بور، الملتزم بالأسرار، لا يستطيع قول كل ما يعرفه.

ما تحمله الأخبار الأخيرة! حيث إن التهديد النازي تلاشى، يصبح المصير ثانويًا. ما يهم فقط هو التأكد من أن برنامج مانهاتن سينتهي إلى هدف صالح وأن البشرية منقادة إلى عصر نووي. كان أينشتاين يعتقد أنه يقاتل ضد النازية، فاكتشف أنه قاتل من أجل القنبلة.

أدرك نيلز بور التغير الجذري الذي جلبه الواقع النووي. من الآن فصاعدًا قد يتم تدمير مدينة ضخمة بضربة واحدة. تدعو حسابات محددة إلى التفكير في أن الأمر لا يتعلق سوى بمرحلة أولى. قد يمكن استخدام تفاعلات أخرى ناتجة عن معالجة نوى خفيفة جدًا مثل نوى الهيدروجين. وفي هذه الحالة، قد تكون القوة المستخلصة لا حدود لها بالفعل.

بمثل تلك الأسلحة يجب إعادة النظر في الاستراتيجية. تتضمن الاستراتيجية دائمًا بقاء المحاربين. غير أن القصف المتبادل قد لا يترك، في جانب أو آخر، سوى فضاءات خالية، وأشخاص موتى، وبلاد مشطوبة من الخريطة. هكذا تصبح القنبلة الذرية سلاح انتحار، وأي شعب، وأية حكومة، يمكنه أن يوافق على زواله هو نفسه؟ ألا يمكن تخيل أن الدول، دون التخلي عن التسلح واحسرتاه!، تضع قانونًا خاصًا لهذه القنبلة، يقوم بإبطال مفعولها بطريقة ما؟ أليس هذا ما حدث بالنسبة للغازات الخانقة؟

لكن، تبعًا لعالم الفيزياء المجري، تعتقد البشرية دائمًا أنها ستستخدم القنابل الذرية كقنابل تقليدية. من اختصاص العلماء إزالة الضلال عن رؤساء الدول، وأن يوضحوا لهم المنهج الجديد للسلاح النووي.

يتابع ألبرت أينشتاين بشغف برهان نيلز. كل ذلك يناسبه. لكن هذه الفكرة لن تكون لها قيمة كل هذا الوقت الطويل إلا إذا امتلكت قوة واحدة الاحتكار النووي. يعتبر نيلز بور، مثل كل العلماء، أن حق التصرف هذا لن يستمر إلا أقل من خمس سنوات. "عندما ينفتح كتاب الطبيعة، يمكن لكل العالم أن يقرأه". لسوء الحظ، يتصور العسكريون، وهم متغطرسون أيضًا دائمًا، أنهم سيحافظون على هذا الاحتكار خلال نحو عشرين سنة. حماقة تزيف رؤية الحكومات.

بالنسبة لأينشتاين، هذه هي المسألة كاملة. هل البشر قادرون على فهم حجة بمثل هذه العقلانية؟ إنهم يرغبون دائمًا في التعرض للمخاطر، وسوف يرغبون أيضًا في التعرض للمخاطر النووية. هل كان من المحتمل أن يتردد هتلر في قذف قنابله على لندن أو باريس، لو أن هيزنبرج كان قد صنعها له؟ ومع ذلك، لم يسبق أن نجح أبدًا التسلح تحت المراقبة.

تلك التحفظات، يعرفها بور حق المعرفة. لكنه يرفض الاستسلام للتشاؤم، يرغب في الاعتقاد بأن الرعب النووي سيعدل السياسات والسلوكيات. ويظل أينشتاين متشككًا. لم يرغب هؤلاء البيروقراطيون العظام في فهم أي شيء عندما كان الأمر يتعلق بصناعة القنبلة، فلماذا يستمعون الآن بانتباه لما يتعلق بالسيطرة عليها؟

ينتهي بور إلى ملاحظة تتسم بالثقة والتفاؤل: "سيكون ذلك صعبًا، لكنني أعتقد أنه، في إنجلترا كما هو الأمر في أمريكا، يعتبر رجال الدولة مسؤولين ومدركين تمامًا لهذا التهديد".

لم يكن أينشتاين يعرف في ما يعتقد، لكن ثقته في نيلز بور كاملة. وبعد أن هدأ بهمته المقنعة، أمسك بالقلم ووضع بضع كلمات للتهدئة على الورق الموجه إلى أوتو ستيرن.

في الواقع، كان نيلز بور يرغب في مزيد من الاطمئنان حتى أنه لم يكن مطمئنًا. كان حتى ذلك الحين مرتبطًا بهذا الطريق وقلما كان ينجح. وحاول أن يتحدث فيه مع روزفلت الذي أحاله إلى تشرشل. اتصل باللورد شيرويل Lord Cherwell وحصل، عن طريق وساطته، على موعد مع رئيس الوزراء في ١٦ مايو ١٩٤٤. وتمت المقابلة في ١٠ داوننج ستريت. كانت سريالية. عالم الفيزياء، وقد غمره شعور بمسؤوليته، انتقل بسرعة إلى ما بعد الحرب. لم يكن يبدو له ما هو أكثر استعجالاً من تأسيس نظام ذري عالمي. وفي مواجهته، كان رئيس وزراء لدولة في حالة حرب عشية المعركة الحاسمة، هي معركة إنزال القوات. وعندما يفكر في المستقبل، فإن تشرشل يرى عدو الغد يظهر بشكل جانبي خلف حليف اليوم، الحرب المستقبلية التي تخفي الحرب الراهنة. لسوء الحظ، لم يستطع بور قراءة أفكار تشرشل.

كانت كلمات التعريف قد قيلت بسرعة بواسطة اللورد شيرويل، ثم تكلم العالم. وضح فكرته بصوت مكتوم حتى أن جاذبية مقترحاته أصبحت أيضًا متجهمة، في نطاق ما يمكن فهمه. ولمعرفته بأن لغته الإنجليزية قد توقعه في أخطاء، كان يكرر براهينه كثيرًا. أثبت الحالة: غدًا القنبلة الأمريكية، وبعد غد القنبلة السوفييتية. والنتائج: سباق مرعب في التسلح النووي. والسؤال: كيف يمكن تجنب موقف بهذه الخطورة بالنسبة للبشرية؟ بذلك قدم اقتراحه.

إذا أطلع الأمريكيون والبريطانيون السوفييت على هذه الأعمال، وإذا أشركوهم معهم في الأسرار الذرية، عندئذ سيصبح من المحتمل إنجاز مفاوضات بين المعسكرين. وعلى هذا النحو قد يمكن تأسيس سلطة دولية تكون من مهامها الاستعمالات المدنية للطاقة النووية لصالح الشعوب ويمكنها السيطرة على تلك الاستعمالات العسكرية المرعبة ثم تحريمها. ولكن، مستنتجًا، هذا الاقتراح لن يكون ممكنًا أكثر إذا صنع الحلفاء القنبلة الذرية واستخدموها دون إخطار حليفهم السوفييتي بها.

لم يصدق تشرشل أذنيه. لم يكن ليتخيل أبدًا مثل هذا الشطط. ومع الاحترام الواجب بالنسبة لمحدثه، أراد أن يؤكد أنه قد فهم الأمر جيدًا.

"بروفيسور بور، ألم تشرع الآن في أن تقول لي أنه يجب علينا أن نفشي أسرار القنبلة الذرية لستالين؟".

كان بور قد توقع سوء الفهم هذا. ومن ثم فقد تابع حجته. من الواضح، أن مثل هذا المسعى يقلب العلاقات الدولية. لكن هذا هو على وجه الدقة ما يجدر عمله حيث إن العالم سيجد نفسه في موقف جديد تمامًا. القنبلة الذرية، سلاح الرعب التام هذا، والتدمير الشامل، تفرض سلوكيات جديدة. لا يجب الانتظار.

قاطعه تشرشل بعنف. تخلى رئيس الدولة الديمقراطي، الموقر للسلطة العلمية، عن مكانه لقائد الحرب القاطع والحاسم الذي لا يلين. لم يكن هناك شك، من وجهة نظره، أن مثل هذا الاقتراح يتعلق بخيانة، أو على أقل تقدير، بعدم إدراك. تكلم معه بصراحة. خشيته أن يكون البروفيسور العزيز، الضائع في نظرياته الضبابية، قد اتخذ مبادرات في غير موضعها ووضع الأمن موضع الخطر حتى بالنسبة للبرنامج الذري. أبلغه، بأشد صرامة ممكنة، بنظام عدم الحديث مع أي شخص في هذه الأمور، وذكّره بأنه عند أقل مخالفة، وأيًا كان ما يمثله نيلز بور، فإنه قد يقع تحت طائلة الاعتقال.

انتهى الحديث. تخلى تشرشل عن كرسيه لوضع نهاية للمقابلة. أجهد بور نفسه في استئناف حجته والتشديد على أن مستقبل البشرية سيتوقف على هذه القرارات. لم يعد تشرشل يحتمل، وانفجر: "أنت تضيع وقتي بتفاهاتك!". ويقود عندئذ زائريه نحو المخرج. وعندما عرض أن يقوم بصياغة مذكرة حول هذا الموضوع، فرقعت الإجابة مثل صفعة: "عزيزي البروفيسور، قد أكون وقورًا جدًّا. لكن في حالة ما إذا لم تحدثني هنا في السياسية!".

وعليه، طرد محدثه من مكتبه. كان بور مذهولاً. ولم يكن اللورد شيرويل أقل منه ذهولاً. إنه يعرف جيدًا قائده، ونادرًا ما رآه ينفعل بمثل هذه الفظاظة. يتساءل تشرشل: "هل هو غبي تمامًا، هل هو عميل سوفييتي؟". كان بعيدًا عن تنحية الافتراض الثاني. ومدعي الرؤى هذا سيكون عليه مراقبته عن قرب!

كان بور يرغب في الاعتقاد بأنه تم اختيار الوقت بشكل سيئ، حتى أن تشرشل لم يكن محدثًا جيدًا، ومغتنمًا لفرصة إقامة في الولايات المتحدة في أغسطس ١٩٤٤، يطلب مقابلة روزفلت. وهنا أيضًا، تفتح له شهرته أبواب البيت الأبيض. كرر على الرئيس العرض الذي لم يلق إعجابًا من تشرشل. ولدهشته الكبيرة، شرع، بعيدًا عن استنكار للأمر، في مناقشة ودية معه حول النظام العالمي الذي قد تظهر فيه القنبلة الذرية. ساعة من الحديث في مجملها مع، فوق ذلك، رئيس تعهد بإثارة المسألة عند مقابلته القريبة لرئيس الوزراء البريطاني.

وتلك المقابلة كان من المقدر لها أن تتم في الشهر التالي في بيت فاخر في حديقة لروزفلت ولم تجر في الحقيقة كما تمنى لها نيلز بور. الرئيسان، غير راضيين عن التخلص من اقتراحه بضربة عكسية، أكبا على قضيته. بكثير من عدم الفهم. تحدث تشرشل عن شكوكه، ذكّر روزفلت بأن الدانمركي، خلال حديثهما، ذكر روابط الصداقة التي تربط بينه وبين علماء سوفييت. وفي مذكرة اختتام المحادثات، تم الحكم على فكرة تقاسم الأسرار مع الاتحاد السوفييتي بأنها "مرفوضة"، ولكن، السم في الذّنب "سيوضع نشاط البروفيسور بور تحت التحقيق، وسيتم اتخاذ إجراءات للتأكد من أنه غير مسؤول عن تسرب معلومات، خاصة إلى الاتحاد السوفييتي". ويوضح برتراند جولدشميدت: "وذهب تشرشل إلى ما هو أبعد من ذلك وأراد أن يضع العالم تحت الإقامة الجبرية، مع توبيخه على أنه، بصدد هذه المسألة، قد ارتكب إفشاء أسرار، قد تقترب من "الجريمة التي تستحق عقوبة الإعدام"[١]. وأصدقاء بور أنقذوه في اللحظة الأخيرة من هذا الموقف المزعج، لكنه، غير مدرك لتهديدات تشرشل، عاجز عن تخيل ازدواجية روزفلت، أعاد مساعيه لأن يقنع بأفكاره ساكن البيت الأبيض.

اطمأن أينشتاين بعد أن حمل على محمل طيب كلام رفيق سلاح على درجة كبيرة من الإخلاص، وسليم النية مثله أيضًا. لقد وصلا إلى زمن الحقيقة هذا حيث أفلت منهم التاريخ نهائيًا. من ١٩٣٩ إلى ١٩٤٥، وضع العلماء والسياسيون سويًا

(١) Bertrand Goldschmidt, Les Rivalites atomiques, op. cit.

نهاية حادت عن جادة الصواب. الاختلافات، والاعتراضات وحتى التناقضات تم نبذها إلى المركز الثانوي بواسطة المعركة ضد ألمانيا النازية. وهي تنفجر الآن وتعيد هوة سحيقة لعدم الفهم. لكن القوى غير متعادلة، حيث إن السياسيين لديهم القنبلة ولم يعودوا في حاجة إلى العلماء.

يطري روزفلت نيلز بور لأسباب ظرفية تمامًا. يشعر بأن نهاية برنامج مانهاتن ستثير مصاعب مع الجماعة العلمية. ومن الأفضل المحافظة عليه.

في ربيع ١٩٤٥، تمت هزيمة الألمان وكانت القنابل في طور التجميع. ما الهدف؟ في جامعة شيكاغو، يعمل العديد من المهاجرين المطرودين من أوروبا. وها هنا، في ٢ ديسمبر ١٩٤٢، حصل فيرمي، لأول مرة، على تفاعل نووي تحت السيطرة، أخيرًا، أدار أول تفاعل نووي في العالم. تفاعل تم إنجازه تبعًا لمفاهيم سزلارد، كان يتعلق بتجميع ٤٠ ألف كتلة من الجرافيت و٥٠ طن من أكسيد اليورانيوم. تكدس هائل، "مفاعل ذري"، تبعًا لصيغة ذلك العصر.

حيث إنهم يسيطرون على الانشطار النووي الذي يتم التحكم فيه، يمكن لعلماء الفيزياء إنشاء مفاعلات وإحداث تشعع في اليورانيوم لتحويله إلى بلوتونيوم. ومن ثم فإن فريق شيكاغو رأي المهمة باعتبارها إنتاجا لمتفجر جديد من القنبلة الذرية. وعمل الفريق بعناد خلال عامين. وفي بداية ١٩٤٥، أنجز مهمته. وإنه لفي لوس ألموس أن تم تشكيل البلوتونيوم على هيئة كرة مجوفة ليتم وضعها في القنبلة. تم إنجاز المهمة.

تساءل الباحثون حول النتيجة، ولم يكونوا وحدهم في هذا الأمر. في حاشية روزفلت، واجه فانيفار بوش وحتى وزير الدفاع هنري ستيمسون، مفاوضة مع الاتحاد السوفييتي. ألا يمكن انتزاع بعض التنازلات مقابل بعض الأسرار الذرية؟ ويصبح سزلارد الذي لا مفر منه هو محرك هذا التفكير، الذي يتحول بسرعة إلى أمر متنازع عليه. أغلب علماء الفيزياء لم يقبلوا أن يسبق هذا "الشغل القذر"، مع النهاية الوحيدة لهزيمة ألمانيا النازية، هجمة نووية من جانبها. وأحوال الانطلاق هذه لم تعد هي الموجودة عند الوصول. لم تكن القنابل التي تم تجميعها في لوس

ألاموس ذات علاقة بـ "معاداة النازية". لقد تمت هزيمة ألمانيا دون التلويح أبدًا بأقل تهديد نووي. وكان على اليابان أن تستسلم بدورها. ويرى العلماء أنه من غير المقبول أن يتم استخدام القنبلة مباشرة ضد السكان اليابانيين، ويشيدون باتفاقية مع السوفييت لتجنب سباق الأسلحة النووية. ويكتب سزلارد مذكرة بهذا المعنى من أجل الرئيس.

يصل الخطاب إلى واشنطن في ١٣ أبريل ١٩٤٥. وكان روزفلت قد توفى عشية ذلك اليوم. وما إن تولى المنصب، نائب الرئيس هاري ترومان Harry Truman، حتى يكتشف حقيقة مشروع مانهاتن الذي كان قد تم إخفاؤه عنه. إنه شخص عنيد كان يفهم التأكيدات أكثر من فهمه للتساؤلات، وهو ما يعتبر بعيدا تمامًا عن نفاذ البصيرة العقلي لدى سلفه. بالنسبة إليه، تعتبر القنبلة سلاحًا للحرب مصنوعًا لكي يتم استخدامه في الحرب، وهذا هو كل شيء.

يهتم سزلارد بالتماس موعد مع الرئيس الجديد. تم صرفه دون أي إجراء آخر. يبحث عن مخرج ومرة أخرى يتحول إلى أينشتاين كملجأ أخير.

يلتقي الاثنان في برنستون في ربيع ١٩٤٥. عاد سزلارد المتمرد إلى الميدان. بعد هزيمته من أجل قنبلته المعادية للألمان، سيقاتل من الآن فصاعدًا ضد القنبلة المعادية لليابان. بنفس الحزم. ولأنه صعب المراس، ومتشدد، وكان يصطدم في الأمس القريب بلامبالاة العسكريين، فإنه اليوم يتحدى سلطتهم. وأصبح النزاع بالغ العنف حتى أن الجنرال جروفيس كان يراه كثيرًا من خلف القضبان الصغيرة.

لم يكن ليو سزلارد يتحدث بكلام مبطن. إنه يقول الوقائع. القنابل في طور الإنجاز وليس هناك أي شك في فعاليتها. في الشهر المقبل، سيواجه الأمريكيون باختيارات حاسمة. هل يجب إنهاء الحرب دون استخدام السلاح النووي؟ أم هل يجب تقديم عرض عملي نووي على اليابانيين للوصول إلى استسلامهم؟ هل يجب ضرب مدينة يابانية ضخمة مباشرة؟ هل يجب المحافظة على الاحتكار النووي أو اقتسامه مع السوفييت لإعداد النظام العالمي الجديد؟

تم تعريف هاري ترومان بالوضع بواسطة المسؤولين العسكريين الذين عرضوا القنبلة الذرية باعتبارها سلاحًا جديدًا مخصصًا لضرب العدو بمجرد أن يصبح عمليًا. قلما كان لدى رئيس الأركان الأمريكية رهافة حس تجاه التمزق الذي يمثله استخدام السلاح النووي. وفي الواقع، يلجأ إلى القصف الكثيف للمدن بقنابل محرقة. وبعد دريسد وهامبورج، ها هي الآن العواصم اليابانية تُلغى من الخرائط الواحدة تلو الأخرى. تترك كل غارة وراءها عشرات الآلاف من الموتى بين السكان المدنيين. لا ينتج عن القنبلة الذرية أبدًا سوى أن تحقق بأداة واحدة "عمل" آلاف القنابل المحرقة. ونادرًا ما تكون النتيجة مختلفة.

بالنسبة للجنرال جروفيس، يعتقد من اليوم الأول أن القصف النووي بالقنابل يمثل المرحلة النهائية، الضرورية والمعبرة عن انتصار برنامج مانهاتن. وقد يكون من غير المحتمل أن يُنسب انتصاره إلى الشعب الأمريكي... وإلى الجنرال ليسلي جروفيس بشكل خاص.

لم يشك سزلارد في أنه، لو أن الصراع قد انتهى، قد يصرف الرئيس عن متابعة "الإسراع في الحرب". لكن ترومان لم يكن بالتأكيد على علم بالمذكرة التي سبق أن وجهها إلى روزفلت ولم يستمع دون شك إلى صوت تنبيه آخر سوى ذلك الخاص بالعسكريين. سوف يضطره إلى العمل دون حتى أن يدرك ذلك. كيف يصل إليه؟

لم تعد مشكلة بالنسبة لأينشتاين أن يجدد تدخله في ١٩٣٩. لم يشترك في برنامج مانهاتن ولم يكن من الضروري حتى إحاطته علمًا بتلك الأمور. الشيء الوحيد الذي يستطيع فعله، أن يلتمس من هاري ترومان استقبال ليو سزلارد. ولكن هل مازال الحاجب المناسب للبيت الأبيض؟ إنه يشك في ذلك. ما الجدوى من ذلك، يقتضي الأمر تجربة كل شيء، حتى المستحيل. يوقع أينشتاين خطابه الثالث إلى رئيس الولايات المتحدة. خطاب ظل دون إجابة. ويظل سزلارد متشبثًا. ويبذل قصارى جهده ليلحق بوزير الخارجية. وباء بالفشل من جديد. لقد مضى زمن سلالة أينشتاين – سزلارد.

في ٦ أغسطس ١٩٤٥، كان أينشتاين في عطلة مع سكرتيرته هلين دوكاس بالقرب من بحيرة ساراناك عندما سمعت دوكاس في الراديو نبذة من نشرة أخبار. كانت حول سلاح جديد قد يكون قد تم استخدامه ضد اليابان. تحدثت مع أينشتاين الذي أدرك الأمر على الفور وتأوه "يا إلهي! يا لها من مصيبة".

طوال النهار، اتصل صحافيون أمريكيون وأجانب بالهاتف للحصول على رد فعل أبي النسبية. رفض أن يرد لكنه انتهى إلى التكلم مع أحدهم، هو رايموند سوينج Raymond Swing.

"البشرية – كما يوضح – ليست مهيأة للعصر النووي".

لكنه لم يستطع أن يكتفي بإثبات الحالة البائسة تلك. "ربما سيضطر الفزع الذي يثيره السلاح الذري البشرية إلى وضع تنظيم لشؤونها العالمية، وهذا لن يحدث أبدًا دون ضغط الرعب". ويقترح إنشاء حكومة عالمية تكون هي وحدها المحافظة على الأسرار النووية، وحدها المسيطرة على هذه الأسلحة. وكان الزمن بالغ الخطورة للسماح بالتشاؤم التام.

# الفصل الرابع عشر

## حاج السلام

هكذا لم تكن القنبلة النازية سوى وهم لدى المنفيين. وكابوس فوهرر يشهر السلاح الناري النووي.. لم يكن سوى رعب باطل. ويجد أينشتاين نفسه من جديد لعبة للتاريخ. خوفًا من التهديد الخيالي، أدخل في العالم خطرًا حقيقيًا بالفعل، أسوأ شيء. بالتأكيد، لم يتخذ القرار، حتى ولا تعاون في تحقيقه، لكنه لا يستطيع إعفاء نفسه من مثل هذا الضرر البالغ. لو أنه لم يقم وزنًا سوى لنفسه، لعله كان قد اتخذ قرارًا وتعاون. من خلال ذلك الخطاب اللعين، كرست الفيزياء نفسها للعسكريين وأصبح الآباء العظام الملائكة المهلكين في نزاعات المستقبل. إن إدوارد تيلر كان سجين مانويته المبسّطة قد يجعله يستسلم، وينسحب أيضًا، لكنه، أينشتاين، الذي كان عليه بعد قرن ونصف من الحب الكفاحي للسلام، ومن الفوضوية غير القابلة للإصلاح، أن يحذر من الخدع الفاصلة تلك التي تبرر الوسائل، من الخطر المتطرف الذي يطلق عليه الوحدة المقدسة، نعم، كيف يستطيع أن يترك نفسه ينخدع بالأخطاء الظاهرة، وأن يصير أعمى بسبب العواطف؟ لقد تم الاحتيال عليه، ليس هناك أي شك، لكنه عبثًا حاول إعادة عرض فيلم الأحداث من جديد، وليس عليه أن يلوم نفسه. وها هو مع ذلك وقد تمت إدانته. كيف يمكن تصور أن علماء الفيزياء الألمان، مدعومين بالسلطة الحربية، لم يكونوا ليصلوا إلى نفس النتائج مثل زملائهم الغربيين، الذين تتجاهلهم أي سلطة محبة للسلام؟ كيف يمكن السعي إلى مثل هذه المخاطرة في عالم حر؟ نعم، هذا هو السؤال المهم: كيف حدث أن القنبلة النازية لم تر النور أبدًا؟ بدت لا مفر منها، ثم أصبح من المتعذر تحقيقها. اكتشف علماء الفيزياء الغربيون بالتدريج الفشل الذي لا يمكن تصديقه للفيزياء الألمانية خلال الحرب.

ومع ذلك، كما كان يتوقع لوي سزلارد، لم يضيع النازي الوقت. منذ مارس ١٩٣٩، انقضوا على إبلاغات فريدريك جوليو _ كوري المنشورة في "تيتشر" عن حدوث الانشطار المتسلسل. واكتشفوا كذلك اتصالات بور وويلر حول اليورانيوم

٢٣٥. ومنذ شهر سبتمبر ١٩٣٩، عندما كان "علماء الـذرة اليهـود المجريـون" يحاولون عبثًا تحذير روزفلت، يجتمع علماء الفيزياء الألمان في برلين حول فرنر هيزنبردج العائد من أمريكا. جدول الأعمال: إنجاز قنبلة ذرية. يستكـشفون كـل الاحتمالات: تشغيل مفاعل، والاختيار بين المـاء الثقيـل والجرافيـت، وعـزل اليورانيوم ٢٣٥..إلخ. وفي ديسمبر، يقدم هيزنبرج تقريرًا للحكومة. بالتأكيد، كان يفكر زيادة عن ذلك في إنتاج طاقة أكثر من التفكير في صناعة قنبلة، لكن يكفـي السبق في الفيزياء النووية لكي يحدث تقدم نحو الاستعمالات العسكرية.

وكانت السلطة النازية، التي لا تفهم شيئًا يذكر في هذه الأبحاث، قد حمسها "التدمير الهائل" الذي قد يحدثه الانفجار النووي. "إنه لأمر جوهري أننا قد نحـرز سبقًا على كل العالم"، هكذا يعبر عن هذا الاهتمام جوزيف جوبلز Joseph Gobbels في يومياته. إنه اهتمام يعود عندما يطالب العلماء بمهلة بـضع سـنوات. يعتمـد النازي على حروب خاطفة ويركزون على الأسلحة المتاحة على المدى القـصير جدًا. ويتركون لمجتمع العلماء العناية بالأبحاث الذرية. ولم يكن ليوجد أبـدًا فـي ألمانيا مؤسسة، معترف بها من السلطات السياسية، على صورة مشروع مانهاتن.

ومن بداية ربيع ١٩٤٠، يبذل هيزنبرج قصارى جهده لإنشاء مفاعل نووي. ومن باب الخدعة، تمت تسمية المبنى - المختبر في برلين باسم "بيت الفيروسات". ويتساءل الألمان، تمامًا مثل الأمريكيين، حول مبطئ النترونات: الجرافيت أو الماء الثقيل. ويُعهد بالدراسة إلى أحد الجامعيين المشهورين، البروفيسور بـوت Bothe من جامعة هيدلبرج، الذي يصدر قراره في ربيع ١٩٤٠. وانطلاقا مـن تجـارب معيبة وحسابات خاطئة، يحكم على الجرافيت بتهمة أنه يلتهم النترونات بدلا من أن يخفف سرعتها. وفي نفس الوقت، وعلى الجانب الآخر مـن الأطلنطـي، ينتهـى سزلارد إلى النتيجة العكسية. ولحسن الحظ، لم ينشر هذه النتيجة. والحال أن الحكم السلبي للبروفيسور بوت لن يجد اعتراضًا في أي وقت. احترام التراتبية الجامعية واجب. من ثم تم استبعاد الجرافيت لحساب الماء الثقيل الذي أصبح عقب أخيل في البرنامج الألماني.

في ذلك المجتمع حيث المبالغة في التراتبية، المجتمع كثير الحواجز، يكون لـ "البروفيسيرات" حق التصرف في العلم ويستبعدون الصناعيين والمهندسين الذين تجعلهم المهارة مع ذلك لازمين. باستثناء النزاعات الداخلية التي تقسم الوسائل المتاحة بين الفرق المتنافسة وتحول دون أي تعاون بين الباحثين.

من ١٩٤٠ إلى ١٩٤٢، لم يتقدم هيزنبرج سوى بشكل بطيء في مشروعه حول المفاعل النووي. وللخطأ في التوليف بين الكميات الضرورية من اليورانيوم والماء الثقيل، تظل تجميعاته "ما دون الحرجة"، غير قادرة على الوصول أبدًا إلى العتبة التي بعدها ينطلق عمل المفاعل النووي المتسلسل. بل لم يصل حتى إلى تخصيب اليورانيوم إلى النظير ٢٣٥. وتؤدي التجارب السيئة، مع الوسائل غير الكافية، إلى عدم الحصول إلا على نتائج مخيبة للآمال.

عندما يقدم هيزنبرج في ١٩٤٢ للمسؤولين النازيين حالة الأبحاث حول اليورانيوم، يظل بالغ الحذر، ويكاد يكون متشائمًا ويطلب عدة سنوات قبل إنجاز السلاح الذري. ويحدث عندئذ أن يقرر هتلر إعطاء أولوية مطلقة للأبحاث قصيرة المدى. وتتخلى ألمانيا، دون أن تدرك حقًا، عن السلاح النووي. وكانت رغم ذلك قد انطلقت مبكرًا، كانت تملك كل الأوراق الرابحة الضرورية، فلماذا لم تصبح أبدًا قوة ذرية؟

تم تقديم الكثير من الاحتمالات. تارة من جانب وطورًا من جانب آخر. بالإضافة إلى ذلك كان الباحثون الأمريكيون يعملون في شروط أفضل، بعيدًا عن العمليات العسكرية. والكثير من الأسباب لا تكفي لتفسير مثل هذا الإخفاق.

من الواضح أن علماء الفيزياء عملوا في أمريكا بشكل أفضل منه في ألمانيا، ويمكن القول ببساطة أكثر أنهم كانوا هم الأفضل. شخصية رمزية لهذا الفشل السعيد، فرنر هيزنبرج يكتشف أنه "عالم ذرة" وضعه متواضع إلى حد كبير. لم يرتبط اسمه بأي من الاكتشافات التي أدت إلى السيطرة على الطاقة النووية. ولم تكن أبحاثه أبدًا على مستوى الأبحاث التي قام بها فريدريك جوليو ـ كوري، أو أوتو فريش، أو ليو سزلارد أو إنريكو فيرمي. هل في ذلك ما يثير الدهشة؟ لم تكن

التأملات الفيزيائية الرياضية التي ستنتج عنها الميكانيكا الكمية شيئا عظيمًا تشترك فيه الفيزياء التطبيقية. وكانت الأبحاث النووية تواجه مشاكل ذات تقنية عالية لم يكن يعرف عنها شيء. مثل أن نعهد بمبضع جراح إلى عالم نظريات في علم الوراثة. لذلك عمل بشكل سيئ، هذا أمر لا نزاع حوله، ولكن هل خسر المعركة أم خطط للهزيمة؟

غداة الحرب، عُرف عنه أنه مكتئب. بصفته مساعدًا للنازي، حاول أن يتيح لهم الحصول على القنبلة الذرية، ولأنه عالم فيزياء سيئ، لم يستطع صناعة هذه القنبلة. في المرافعات حول قضيته الخاصة التي نُشرت متأخرة، يبذل قصارى جهده في التأكيد على الفرضية العكسية. بصفته خصمًا للنازيين، عمل كل ما في وسعه لمنعهم من الحصول على القنبلة، وبصفته عالم فيزياء نابغة، قام بعرقلة عمله بشكل متعمد مجازفًا بإلحاق ضرر بسمعته. وباختصار، كان من المحتمل أن يكون مدبر كارثة تعتدي على كل آمالنا. هل يمكن تصديق ذلك؟

لو أن هيزنبرج كان قد قام بهذا الدور بالفعل، فيجب اعتباره أحد أبطال القرن العشرين، لأنه خاطر بأن يتم اعتباره، في أفضل الأحوال، عالم فيزياء سيئ، وفي أسوأها، أن ينتهي به الأمر في معسكر اعتقال. نادرًا ما تتفق مثل هذه البطولة مع الشخصية. نابغة لا مثيل له، لكن ليس شخصية عظيمة. وابتداء من ١٩٣٣، عقد اتفاقيات مع الجستابو، ترتضي بالقوانين العنصرية، مع بذل قصارى جهده في حماية باحثين "غير آريين"، ويرفض الهجرة، أي باختصار يتعاون مع النظام النازي، مثله مثل عشرات الملايين من الألمان، مما قلل من قابلية تصديق تلك المقاومة السرية. وبالعكس، كان ماكس بلانك، رجلا مخلصا، ومحافظا وقوميا، لم يخش أن يعترض على هتلر. نموذج يلهم دون شك ابنه عندما ارتبط بالمؤامرة ضد هتلر وانتهى به الأمر أن اغتالته منظمة حماية هتلر SS.

لا، لم يكن هيزنبرج رجلا له قوة خلق كهذه والمعلومات التي لم يسلمها للنازي أقل سرية بحيث لا يمكن الجهل بها. لم يعط أبدًا رؤية واضحة لما يمكن أن تكون عليه القنبلة الذرية. وكان عليه أيضًا أن يقدر الكتلة الحرجة بالأطنان! وعندما كان سجينًا لدى الحلفاء، علم بقصف هيروشيما، ظن أنها تجربة تسميم. لم يصدق أن قنبلة ذرية يمكن الحصول عليها في مواعيد قصيرة إلى هذا الحد.

وبالنسبة للإخفاق النووي للنازيين، فإنه يتحمل مسؤولية بالتأكيد. لم تكن أبحاثه أبدًا قاطعة، وكانت تقاريره دائمًا حذرة، بل متشائمة. بين عدم الكفاءة والتعطيل، ربما يكون هناك طريق ثالث، هو الاحتراس. لنقل أن القنبلة كانت ممكنة في المدى القصير، كان سيتعرض إلى ضغط لا يحتمل من السلطة النازية التي تطالب بسلاح للنصر. لنقل أنه لم يكن من المحتمل الحصول عليها قبل نهاية الحرب، لكان قد حدث العكس، وضمن متابعة أعماله في هدوء تام. كل هذه التنويعات تتآلف أكثر من كونها تتناقض.

تمضي الوقائع الراهنة دون اهتمام بالتفاصيل أو حتى بالدقة. لقد جعلت من هيزنبرج العالم السيئ الذي اتضح أنه عاجز عن استكمال القنبلة النازية، ومن أينشتاين، العالم الطيب الذي أتاح السلاح النووي لمعسكر الحرية. كانت الخدعة تامة، ولم يستطع أن يفلت منها أبو النسبية. كان سجين الواقعة الذرية التي ستقض مضجعه حتى وفاته. إنه، في نفس الوقت، الفرد، وعالم الفيزياء والمواطن وهي صفات مترابطة.

فوجئت الصحافة بهيروشيما. كان عليها التعليق على حدث تجاهلته من البداية. رد الفعل هو نفسه دائمًا: التعلق بالوقائع، وإذا كان من الممكن، بالأشخاص المشهورين. وعلمًا بأن هذا السلاح تم توضيحه بواسطة "علماء"، يستند الصحافيون على اسم مدرج على رأس قائمتهم: أينشتاين. أليس من الطبيعي الرجوع إلى نفس صانع هذه الحداثة العلمية غير القابلة للفهم أيضًا مثل النسبية؟

دون أي إنكار، تتلقى هذه الترهات منذ ذلك الحين تكريسًا رسميًّا. في ١٩٤٥، يشعر الجنرال جروفيس والمستشارين العلميين الذين غطوا البرنامج الذري برقابة متصلبة بالحاجة إلى توضيحه. يريدون تبرير المليارات التي أنفقوها، وبشكل خاص، منح أنفسهم أمجاد نصر تم التبشير بها. ودون انتظار عمليتي قصف هيروشيما ونجازاكي، يكتبون كتيبًا صغيرًا يروي تاريخ مشروع مانهاتن ويتيح علاوة على ذلك إفادات عن الأسلحة النووية. وتم نشر هذا الوصف العام لتطور طرق استخدام الطاقة النووية لأغراض عسكرية ليكون في متناول

الصحافيين خلال الثمانية وأربعين ساعة التالية لانفجار ناجازاكي. ويتيح مجرفة من المعلومات التي حدث، بعد تسعة أيام، أن تم اعتبارها أسرار دولة والتي تثير إلى أقصى حد اهتمام السفارات الأجنبية. غير أن هذا العرض الأول للقنبلة يؤدي إلى ذكر الدور الذي لعبه أينشتاين في الصفة المزدوجة لمعادلة $E = mc^2$، وفي خطاب روزفلت.

ليست تلك هي المرة الأولى ولن تكون الأخيرة عندما تُوجب له شهرته مثل هذا الإفراط في المجد وأيضًا في عدم الاستحقاق. وكعادته، يندهش، والخلاصة لا يدرك أنه من الممكن حبك الأمور هكذا. لأن المعادلة بالغة الشهرة لا تتضمن، في حد ذاتها، أي انفجار نووي.

منذ ١٢ أغسطس ١٩٤٥، مستجيبًا للصحافيين الراغبين في أن يفرضوا عليه أبوة القنبلة، يبين أينشتاين بشموخ وقوة في "نيويورك تايمز": "لم أعمل أبدًا في القنبلة الذرية، أبدًا". لا أهمية لذلك! سيكون الأب العلمي، الحامل. ومن جديد، عليه الإنكار: "لا أعتبر نفسي أب تحرير الطاقة الذرية". جهد ضائع، تقاوم الأسطورة التي تحيط به أي إنكار. وفي الأول من يوليو ١٩٤٦، تعطي "التايم" لصورته سطوتها. فتنسق غلافها بوجه لأينشتاين منفصل في فطر ذري وفيه كُتبت المعادلة المنفرة $E = mc^2$ مفسرة أينشتاين = قنبلة. وللتوضيح فيما بعد، كان عليه باستمرار أن يرقع حقيقة لم تعد تحرص على سلالاتها.

بعد عشر سنوات، كان لا يزال من الواجب تصحيح هذه الحقيقة، وهو ما يتم بالإضافة إلى ذلك بواسطة مؤرخ، هو جوليس إسحاق Jules Isaac المشهور بالكتب المختصرة المدرسية القديمة: "تظنون أنه كان عليّ، في ١٩٠٥، أن أتوقع احتمال صناعة القنابل الذرية. هذا مستحيل تمامًا، حيث إن تحقق أي تفاعل متسلسل كان يعتمد على حقائق تجريبية لم يكن من المستطاع تخيلها في ١٩٠٥. وحتى لو أن مثل هذا الإدراك ذو فعالية، لكان من المثير للسخرية محاولة إخفاء هذه النتيجة الخاصة للنسبية الخاصة. منذ كانت النظرية موجودة، كانت النتيجة موجودة، ولم يكن من المستطاع إخفاؤها زمنًا طويلاً.. لم يكن هناك أبدًا في هذه الحالة أقل دلالة على وجود بضع تطبيقات تقنية في الإمكان".

وفي المقابل، يُقدَّر خطابه إلى روزفلت منذ ذلك الحين على أنه ندم ووخز ضمير. كان من الواجب باستمرار استعادة الشروط الخاصة لهذا التدخل. "لو كنت أعرف أن الألمان لن ينجحوا في إنتاج قنبلة ذرية، لم أكن لأعترض بأية طريقة". لم يتهرب من مسؤوليته التي وصلت أحيانًا إلى حد الاعتراف بالجرم. "ارتكبت خطأ وحيدًا في حياتي – كما كتب إلى صديقه، الحاصل على جائزة نوبل لينوس باولنج – في اليوم الذي وقعت فيه على ذلك الخطاب إلى الرئيس روزفلت". لكنه يوفق دائمًا بين هذا التأنيب وبالمثل العذر التام: " لو كنت أعرف أن هذه الخشية لم يكن هناك ما يبررها، لما اشتركت أنا أو سزلارد في فتح كان في استطاعته أيضًا أن يسترجع أن مسعاه قلما كان يتبعه تأثيرات، لكنه يتحاشى التأكيد على هذه النقطة. لم يكن للفشل أبدًا تبرير معقول. فضلاً عن ذلك، هل كان متأكدًا من أن تدخلاته لم يكن ليصبح لها نتائج؟ بالتأكيد كان الأمريكيون سيكرسون السلاح النووي في أي حالة توجب ذلك، لكننا نعرف أن مأساة هذه القصة تتعلق بالتقويم. غير أن مسعى أينشتاين ربما قد حث سير الأحداث. لو لم يتم تحذير روزفلت منذ ١٩٣٩، لكان دون شك قد تأخر بضعة أشهر أخرى. لم تصبح القنبلة عملياتية سوى في ١٩٤٦، أي بعد نهاية الحرب، ولم يكن ليتم استخدامها أبدًا. ولكان قد تغير تسلسل التاريخ. كيف يتم تجنب السؤال؟ وكيف يتم إعطاء إجابة؟

أيًا كان ما حدث، فإن أينشتاين يرفض الاستئثار بفضل الطاقة النووية، وبالمثل عار القنبلة. لكن مرة أخرى تستثنيه شخصيته العامة وسيكون عليه، خلال السنوات العشر الباقية له في الحياة، أن يحمل العبء شديد الوطأة لمسؤولية كان يعرف أنها ليست سوى مسؤولية جزئية إلى حد كبير بالنسبة إليه.

يأتي جرحه الأكثر عمقًا من الامتهان الذي حدث للعلم. وفيزيائه العزيزة التي كانت تماثل بالأمس الفلسفة أو الميتافيزيقا، لم تعد سوى خادمة خاضعة لحذاء العسكريين. لم يسبق له أبدًا أن تخيل مثل هذا الضياع.

ومثله، يكتشف العديد من علماء الفيزياء تجريبيًّا سعادة أن تتجاهلك السلطة. خلال قرن، استكشفوا العالم، طرحوا فرضياتهم، حققوا اكتشافاتهم بحرية تامة، في براءة طاهرة. لم يحدث أن اهتم لا السياسيون، ولا الصناعيون، ولا العسكريون، بالمناقشات التي لا تنتهي حول حقيقة الذرة، أو جسمانية أو موجية الضوء، أو إشعاع الجسم الأسود أو تفسير ميكانيكا الكم.

وبتمهيد الطريق، أتاحت اكتشافاتهم الفرصة لتطبيقات، تبين، بأعجوبة، أنها كلها مفيدة. وبصفتها أم الكهرباء والاتصالات عن بعد، أصبحت الفيزياء الربة الحامية للعالم الحديث ويعيش كهنتها العظام في احترام وإعجاب المؤمنين الشاكرين. ومن جانب آخر، لم تكن قيمة باحثيها رخيصة. كانت من عادة أينشتاين القول بأن مختبره موجود في قبعته. لم يكن يحب أي شيء بنفس مقدار حبه لـ "تجاربه الفكرية" التي وضعت معالم مسعاه العقلي. وزملاؤه الذين كان يندر أن يكونوا أكثر شرهًا حققوا أكثر الاختراقات أهمية بتكلفة زهيدة. لم يفرض لا ممولون، ولا أنصار العلوم، ولا الماليون توجيهاتهم. وفي دير التيليم(١) هذا، حيث المعرفة هي التي يحددها المحيط وحده، كان أينشتاين يتميز بالشكل أكثر منه بالمضمون. كان تنبيه لـ "دعه يمر" يثير الدهشة أحيانًا، لكن شرطه الأخلاقي هو فهم واحترام الجميع. في مثل هذا الوسط، لم تكن لآرائه السياسية فائدة مبتكرة وتميز اتخاذه للمواقف بشكل خاص بتلك الشهرة التي سجلت تلك المواقف بأحرف على رايات من نور.

يقوم العالم العسكري، في حد ذاته، على نقيض المجتمع العلمي. بين العلماء في مختبراتهم والمهندسين في ترساناتهم، كلما قل التكلم مع الآخرين كان الحال أفضل. هذا التمييز العنصري تطاير شظايا. لأول مرة لم يكن العسكريون هم الذين يخفون أسرارهم عن علماء الفيزياء لكن هؤلاء العلماء هم الذين ليس فقط يحذرونهم ولكنهم من جانب آخر أخذوا على عاتقهم صناعة السلاح. وخلال

---

(١)التيليم theleme: جماعة علمانية تخيلها رابليه Rabelais في "الشره" كنقيض تام للمؤسسة الرهبانية . (المترجم)

مشروع مانهاتن، كان العلماء، الحاصلون على نوبل أو الباحثون الشباب، الأكثر عددًا، يحملون مسؤوليات أكثر أهمية من مسؤوليات المهندسين. ومنذ التصور النظري حتى الإنجاز التقني، أنجب العلم القنبلة الذرية. أمومة فقد فيها براءته.

أقام الباحثون الحداد بسرعة على أوهامهم. اكتشفوا أن الفردوس لا يبقى مع الخطيئة الأصلية وأن العصر الذهبي هو دائمًا ذلك العصر الذي تم فقده. منذ ربيع ١٩٤٥، عرف فريق شيكاغو ما عليهم الاكتفاء به. فهدف عملهم، هو أيضًا نهاية دورهم. لن تكون تتمة القصة ملكًا لهم. يدافع العلماء العاجزون عن قصف اليابان، فهم يرغبون في نهاية لتسابق التسلح النووي. والسياسيون لم يعترفوا لهم بأي حقوق، إذا تعلق الأمر بحق الإشراف، على مصير صنيعتهم. والأسوأ أيضًا، أن الفيزياء، لكي تحرز نجاحها، باعت روحها. لقد ربحت تلك الحرب، وستربح الحروب التالية، استوعبها العسكريون واستنفروها. إلى أبد الدهر. ويصبح الفرع العلمي النظري المصدر الذي لا ينضب والذي يغذي الترسانات بالقنابل الهيدروجينية، والغواصات النووية، والكمبيوترات العملاقة، والصواريخ العابرة للقارات، والإلكترونيات الحاذقة..إلخ. علم عسكري يتم توظيفه ليس أقل ثراء في العقول المتاحة وبموارد مالية، ليست أقل وفرة من موارد العلم المدني.

ويرفض علماء فيزياء من بين من هم أكثر أهمية هذا الانسلاخ، فالهرب من دكتور جيكل الطيب أفضل من الاستسلام لمستر هايد المشؤوم، الأرض الملعونة للفيزياء النووية. ويتحول سزلارد نحو علم الأحياء ودراسة الدلفين، ويكرس فيرمي نفسه للأبحاث حول الأشعة الكونية، ويعود ويجنر إلى الفيزياء الكمية..إلخ. وحده إدوارد تيلر هو الذي وجد طريقه حقًا. مع القطيعة الكاملة مع المجتمع العلمي، ينطلق في الكفاح من أجل القنبلة الهيدروجينية، حيث، خلال بضع سنوات، يتحمل مسؤولية أبوتها بكرم وعناد. بأكثر ما لديه من رضى.

وأينشتاين الأكثر شهرة بين العلماء، هو أيضًا الأكثر تمزقًا. يعيش في كابوس غير محتمل. عبر كل حياته وهو يضفي طابعًا مقدسًا على العلم، ويعتبر الجيوش شيطانية وها هو متورط في أكثر المجازفات الحربية فظاعة. يعيش هذه

الطفرة في العلم باعتبارها تدنيسًا ويجد ضمن مسؤولياته الخاصة كما هو الأمر بالنسبة لشهرته العامة أسبابًا إضافية للارتباط بهذا الموضوع. في شهر ديسمبر ١٩٤٥، كان ضيف الشرف المؤسسة بالغة الرقي "مركز نوبل الأمريكي". مؤسسة خيرية مثالية للتذكير بالعبء الذي أرهق العلم منذ ذلك الحين. "يجد علماء الفيزياء أنفسهم اليوم وقد وُضعوا في موقف يسترجع بشدة مأزق ألفريد نوبل. كان ألفريد نوبل قد اكتشف مادة متفجرة ذات قوة مدمرة أكثر شدة من كل ما كان معروفًا حتى ذلك الحين. وللتكفير عن ذنب هذه "المأثرة" وللتخفيف عن ضميره، أسس جائزة للسلام.

"اليوم – كما يتابع – أصبح علماء الفيزياء الذين ساعدوا في إنجاز السلاح الأكثر قوة في العالم معذبين بنفس الإحساس بالمسؤولية، إن لم يكن بالذنب. (...) ونحن علماء الفيزياء الآخرين، لسنا رجال سياسة. لم نهتم أبدًا بالتدخل في الشؤون السياسية. كنا نعرف أشياء محددة يجهلها رجال السياسة ونعتبر أن من واجبنا أن نذكرهم بمسؤولياتهم".

لقد انطلق في حملة، وحده الموت الذي سيستطيع إيقافه. في ١٩٤٦، يتصل به علماء الفيزياء، وعلى رأسهم سزلارد، الذي كان قد أسس لتوه "لجنة الطوارئ لعلماء الذرة" لتحذير العالم من الخطر النووي. ويوافق أينشتاين على ترأس مؤسستهم. رئاسة نضالية وليست شرفية. وفي استعدادات كثيرة، ينشر دراسات ومقالات افتتاحية في نشرات الجمعية، ويخاطر بنفسه، من منبر إلى آخر، من أجل التذكير بأن: "رفض التعاون في المسائل العسكرية يجب أن يكون مبدأ أخلاقيًا أساسيًا لكل العلماء الصادقين". نداء في بيداء الحرب الباردة التي اشتعلت. "تعودت على كوني الساعة القديمة التي مازالت تدق في بيت يحترق"، هكذا ينتحب.

في الواقع، كان نفوذ القوى السياسية، والعسكرية والاقتصادية تجعل نفسها دائمًا أكثر ثقلاً. وفي ١٩٥٠، في "بلاغ للعلماء الإيطاليين"، يعيد الكرة بطاقة اليأس: "وصل رجل العلم إلى نقطة حيث العبودية التي تقلصت إليها الدولة القومية تجره نحو مصير لن يستطيع التخلص منه. لقد سقط إلى أسفل بما يكفي للإذعان لنظم تقوم أيضًا بتحسين وسائل التدمير الشامل للبشر (...). ألم ينس مسؤوليته الخاصة وعزة نفسه عندما كانت مآربه تتجه فقط نحو العقل؟".

لقد تضاءلت قوى المقاتل الطاعن في السن، ونفدت طاقته، وبقي اليأس. في ١٩٥٤، في تصريح لـ "ربورتر"، يطلق إحدى جمله أشد شهرة منها مناسبة: "لو عادت الأمور من جديد، لكنت عامل رصاص!". فسرها المعلق باعتبارها اعترافًا بالذنب. منسحقًا تحت تأثير إثم القنبلة يستنكر أينشتاين الفيزياء! قد يكون لذلك حسن الآثار القديمة، لكنه غير صحيح على الإطلاق. يجب قراءة البلاغ بأكمله. "لو عدت كما كنت شابًا وكان عليَّ أن أقرر كيفية كسبي لعيشي، لما سعيت لأن أكون عالمًا، أو باحثًا أو معلمًا. ولكنت اخترت بالأحرى أن أصبح عامل رصاص أو بائعًا جوالًا، لكي أجد هذا الجزء المتواضع من الاستقلال حيث يمكن أيضًا الاستفادة من الظروف الراهنة".

لم يكن ييأس من تلقاء نفسه، كأب آثم للقنبلة، لكن يأسه كان من علم مستعبد. ومن وجهة نظره، لا يمكن للبحث عن المعرفة أن يتفتح إلا في الحرية والبراءة، في مأمن من الضغوط وأيضًا من الإغراءات. وما دام الباحث يعمل تبعًا للأوامر ولمصلحة مموله، سيقوم بأسوأ المهن. لأن الأسوأ لا يتحقق سوى في فساد الأفضل. لا أهمية للعنات الحكيم الطاعن في السن، والاستجابة الوحيدة التي احتفظ بها التاريخ، هي تلك الخاصة بـ "نقابة" عمال الرصاص الذين، غداة الإعلان عنها، أعطوه العضوية الشرفية للنقابة!

العلم مستعبد والقنبلة مطلقة السراح. هذا هو الهاجس الثاني لأينشتاين. الزمن النووي الجديد، وصية العلم المبهمة للأجيال القادمة، يرتبط بعلماء الفيزياء. سوف يصطحب هذه المسؤولية حتى وفاته باعتبارها ظلًا ثقيلًا. "الواجب العظيم والسامي للعلماء هو أن نفعل كل ما في وسعنا لمنع استخدام تلك الأسلحة". تحول شهرته هذا الواجب إلى إجبار. في ١٩٣٩، تجنده كمحام لقنبلة افتراضية، وفي ١٩٤٥، تجعل منه نائبًا عن قنبلة حقيقية.

وتوقظ فيه عودة السلام الداعي إلى السلام. ويكره العسكرية أكثر من أي وقت، والقومية ونتيجتهما الفظيعة، الحرب. لكن هيروشيما، لم تغير العالم أقل من أوشفتز ولم يستطع حب السلام أن يكتفي بالاستعانة بالأخوة العالمية، كان من

الواجب ضبطه على الساعة الذرية واقتراح نظام دولي جديد. من جانبها، تسعى السلطات الأمريكية إلى استباق الانتشار... بأن تحافظ تمامًا على احتكارها، وهذا بديهي. في ١٩٤٦، بينما كان الاتحاد السوفييتي والأمريكيون يلعبون بالسلام في بوكر خادع ويغوصون في مناقشات لا تنتهي، تأخذ القوات البحرية الأمريكية بثأرها لما حدث للقوات الجوية الأمريكية بتنفيذ انفجارين في جزيرة بكيني Bikini المرجانية. استعراض ذري حقيقي يُظهر، أمام العالم كله، القدرة الكلية الأمريكية. تبحث البشرية للقنبلة عن طريقة استخدام، وإذا كان من الممكن طريقة لعدم الاستخدام.

وهو ما يقترحه أينشتاين بنفسه منذ نوفمبر ١٩٤٥ في مقالة نُشرت في "أتلانتيك مانثلي". يريد أن يكون متفائلا وواقعيا في نفس الوقت. حيث إن العودة إلى العصر ما قبل الذري مستحيلة وأن الانتشار الخارج عن السيطرة غير مقبول، لا يبقى سوى تحويل الرعب المتجاوز للحد إلى أمل من جديد. البشرية، كما يقول، يجب أن تتعايش مع التهديد النووي. "ربما يكون ذلك أفضل كذلك. يمكن لهذا التهديد أن يرهب الجنس البشري ويضطره إلى أن يضع نظامًا لشؤونه الدولية، وهو ما لن يحدث أبدًا دون ضغط الخوف". لم يقترح تدمير القنابل والعدول الشامل عن السلاح الذري. لاواقعي إلى حد كبير. "لا أقول إن الولايات المتحدة ليس عليها صناعة وتخزين القنبلة، لأنني أعتقد أن من واجبها أن تفعل ذلك، يجب أن يكونوا قادرين على منع بلد آخر من إطلاق هجوم ذري عندما سيمتلك القنبلة هو أيضًا". هذا الردع الضروري، لا يمكن السماح به سوى في نظام عالمي جديد. يجب على الولايات المتحدة، الحائزة على الأسلحة والتي تشترك في الأسرار مع بريطانيا العظمى وكندا، أن تُنشئ مع الاتحاد السوفييتي حكومة عالمية يكونون بطريقة ما سلطتها المسلحة. وحدها السلطة المتخطية للحدود القومية هي التي سيمكنها الاحتفاظ بالقوة لمنع الحروب بين الأمم. لأن السيادة القومية – لا يكف أينشتاين عن القول بذلك – هي مصدر كل الشقاء. "طالما سيتم ضمان الأمن بانحراف التسلح القومي فلن يكون هناك أي بلد مستعد للتنازل عن الأسلحة التي تضمن له النصر في حالة الحرب. من وجهة نظري، لا يمكن الحصول على الأمن سوى بالتخلي عن أي دفاع قومي".

السيادة المحدودة للدول وتشكيل حكومة عالمية وحدها المالكة للقوة العسكرية والنووية، لا يرى ولن يرى حلاً آخر لجنون البشر. ولم تكن نتيجة تسلسل الأحداث سوى تعزيز هذا الاقتناع.

يبدأ الأمريكيون تدريبهم على القوة النووية. في السيطرة على السلاح، قبل كل شيء. ويكتشفون في ١٩٤٧ أنه لم يعد لديهم قنابل ذرية. لم تعد التجهيزات التي وُلدت من مشروع مانهاتن، رغم عملقتها، سوى أعمال حرفية لا تتيح الإنتاج الصناعي المتماثل. كذلك أدى رحيل الفرق الأولى إلى إحداث شلل في الآلة. ويشرعون في بناء صناعة نووية حقيقية لها أهداف عسكرية لكنهم في نفس الوقت يسعون إلى إنشاء نظام نووي عالمي قد يحميهم من الانتشار الخارج عن السيطرة. وأيضًا بعد زمن طويل، سيكون عليهم البحث عن وسيلة دبلوماسية خارقة قد تقيد السيادة النووية للآخرين، مع المحافظة التامة على سيادتهم.

تساؤل جديد: الطريق إلى السلاح النووي الحراري، الذي لم يعد يقوم على انشطار النوى الثقيلة، ولكن على اندماج النوى الخفيفة. انطلق كل شيء مع حدس لإنريكو فيرمي في ١٩٤٢. تصور أن اندماج نوى الهيدروجين لتكوين الهيليوم يجب أن يحرر طاقة نووية بغزارة. لكن هذا التفاعل لا يمكن أن يتحرك سوى في شروط متطرفة لدرجة الحرارة و/ أو الضغط. شروط قد يمكن الحصول عليها بانفجار قنبلة انشطارية. بالنسبة لفيرمي لم يكن ذلك سوى تأمل، وبالنسبة لإدوارد تيلر يصبح ذلك وحيا. إنه يمثل المؤسس الذي لا يكل لتلك "القنبلة الهيدروجينية" وفي نفس الوقت المنافس لروبرت أوبنهايمر الذي خمن أنه من المفضل التشبث بالانشطار. وتتردد الحكومة، وكانت الأحداث العالمية قد مالت إلى التوازن.

لم يصمد التحالف الأمريكي السوفييتي الذى أتاح هزيمة ألمانيا حتى غبطة النصر. مع حصار برلين وقع العالم في الحرب الباردة. عندئذ حدث في أغسطس ١٩٤٩ أن دوى الخبر الصاعق عن سيميبالاتينسك Semipalatinsk. لقد فجر الاتحاد السوفييتي قنبلته الذرية الخاصة! كان الأمريكيون يعتقدون أنهم سادة السلاح النووي لنحو عشرين عامًا، ولحق بهم السوفييت في أربع سنوات.

واندفعت أمريكا، وهي فريسة الجنون المكارثي، بلا ترو في إنشاء ترسانة نووية قوية. وقررت صناعة القنبلة الهيدروجينية وضاعفت الانفجارات التجريبية. حقبة معتوهة. نحو مائة من التجارب يتم إجراؤها في نيفادا دون اهتمام بمخاطر التلوث الإشعاعي على السكان. وتصبح للذرة جاذبية متممة للاس فيجاس. يراقب اللاعبون من بعيد دوي الانفجارات ويعاودون اللعب عندما تجعل قوتهم موجة الصدمة محسوسة ويغطون المدينة من جديد بالرماد الإشعاعي! يرغب الأمريكيون والسوفييت دائمًا في الحصول على المزيد من القنابل، الأكثر قوة دائمًا. وحتى القصد من هذه الترسانة تم نسيانه. وتجد الدولتان العظمتين نفسيهما منجرفتين في سباق جامح نحو التفوق النووي. سباق يحلم آخرون منذ الآن بالتورط فيه.

وأينشتاين في حالة ذعر من هذا التصعيد. وفي فبراير ١٩٥٠، متحاورًا مع إلينور روزفلت في الإذاعة، ينحاز بوضوح ضد القنبلة الهيدروجينية: "لو أن هذا الهدف (صناعة القنبلة الهيدروجينية) تم الوصول إليه، فإن التلوث الإشعاعي للجو وبالتالي تدمير كل الحياة على الأعرض سيصبحان محتملان تقنيًا. وهذا التطور يعتبر وهميًا بقدر ما هو قاس... ويتشكل أكثر فأكثر وضوحًا كنهاية لهذا التطور". لم يستطع أن يرى في هذا الجنون النووي سوى استدلال بإثبات الخُلْف على تنبؤاته وأيضًا تحليلاته. "لو أن فكرة حكومة عالمية لم تكن واقعية، عندئذ لن يكون هناك سوى رؤية واحدة واقعية لمستقبلنا: الإبادة التامة للبشر بواسطة البشر".

متدخلاً في أمور الجاسوسية، فإن هذا التصريح يطلق حملة مكتب التحقيقات الفيدرالي. وقبل ذلك بثلاثة أيام، كان البريطانيون قد قبضوا على جاسوس موثوق به إلى حد كبير، هو عالم الفيزياء كلاوس فوش Klaus Fuchs، الذي كان يعمل في برامج عسكرية ولم يتوقف عن إبلاغ السوفييت بها. تمت إقامة الدليل، مجتمع علماء الفيزياء اجتاحه عملاء سوفييت. وعلى رأس المتهمين، يضع إدجار هوفر Edgar Hoover أينشتاين. معرفة قديمة، كانت الوكالة متنبهة لها دائمًا، ولم تتوقف عن مضاعفة الحذر من جانبها. لكن في هذه المرة لم يتوقف الأمر على ذلك. هوفر يريد أينشتاين، الذي يعتبره في نفس الوقت "أبا القنبلة الذرية" ومحرضًا

خطيرًا. بطاقاته لا تُظهر سوى أنه ضاعف من اتخاذ مواقف منذ وصـــوله إلـــى الولايات المتحدة، وأنه ينتمي إلى ثلاث وثلاثين جمعية، كلها هدامة من وجهة نظر هوفر. ها هي صورة الخائن. يطلق متعقبيه يجمعون ملفًا مـــن ألـــف وثمانمائـــة صفحة. تم اقتفاء أثر عالم الطبيعة، والتنصت عليه، ومراقبته. كان لمدير مكتـــب التحقيقات الفيدرالية فكرة ثابتة: إثبات وجود علاقة بين أينـــشتاين وفـــوش. فـــي استرجاعات متعددة، يعتقد أنه توصل إليها. لكن الواشين والشهود المـــزيفين يـــتم الطعن في صلاحياتهم. وبعد خمس سنوات من التحقيقات العبثية بقـــدر مـــا هـــي متعنتة، كان على الوكالة التسليم بالأمر: المتهم هو بالتأكيد "أمريكي سيئ"، لكنـــه دون شك ليس جاسوسًا.

لا يستطيع أينشتاين تجاهل الاهتمام الذي كان هو موضـــوعه، وبـــالأحرى يضاف هذا التطويق الخاص إلى الجو العام للاشتباه الـــذي أوجدتـــه المكارثيـــة. يتعرف إلى انحراف فيمار ويعاني من كابوس أمريكا التي تدير ظهرها للديمقراطية وتنزلق دون مقاومة نحو الفاشية. تحت ضغط تلك الحرب الباردة، والجاسوســـية النووية، وهاجس العداء للشيوعية، فإن اتخاذه للمواقف السلمية يفصله عن وطنـــه المختار.

يتم إجبار المثقفين والفنانين على القدوم والوشاية أمام لجان مكـــارثي. ولا يتردد أينشتاين في إطراء العصيان الوطني: "كل مثقف يتم استدعاؤه أمام إحـــدى اللجان عليه أن يرفض الإدلاء بشهادته، وبعبارة أخرى، يجب الاســـتعداد للـــسجن وللدمار الاقتصادي.."، هكذا كتب في دفاعه عن شاب مدرس عُزل بدعوى رفضه المثول أمام قضاة مناهضة الشيوعية.

يجد نفسه منقادًا لراديكالية تبعده أكثر دائمًا عن الرأي العام الأمريكي. "أنـــا إلى حد ما قد زال نفوذي - هكذا يكتب إلى صديقه بيسو - مما يعطي لي انطباعًا يطيب خاطري بأنني لم أتهاون كثيرًا في واجبي". تـــم إجـــراء تحقيـــق تمهيـــدي معروض للنظر حول سحب جنسيته الأمريكية.

مرة أخرى، كما هو الأمر بالنسبة لأفكاره حول توحيد الفيزياء، يعزله هذا الإحساس بأنه على حق من جانبه، في وحدة مزعجة. ويكرس جزءًا كبيرًا من وقته للنشاط السياسي، ويضاعف من كتاباته واتخاذه للمواقف. وحذره تجاه القوى العظمى لا يكف عن الازدياد. وفي ١٩٤٥، كان يبدو وقد وضع آماله في هيئة الحكام الثلاثية: الولايات المتحدة - الاتحاد السوفييتي - بريطانيا العظمى. وبعد عام، ينسب إليها المؤسسات العابرة للقوميات التي قد يكون عليها في نفس الوقت سن تشريع، يقيم العدل، وإذا اقتضى الأمر يكبح الدول التي لم يعد لديها قوة مسلحة. والأمم المتحدة، المؤسسة حديثة العهد والتي تبحث هي أيضًا عن طريقها، ألا يمكن أن تصبح موطنًا لهذه السلطة العالمية؟ في العام التالي، يوجه خطابًا مفتوحًا بهذا المعنى إلى الجمعية العمومية للأمم المتحدة. أمله أن: يكون لهذه الساحة الواسعة للشعوب الأولوية على مجلس الأمن، وأن تصبح نوعًا من البرلمان العالمي يتم فيه انتخاب الأعضاء مباشرة في اقتراع عام.

لسوء الحظ، يتضح أن الأمم المتحدة عاجزة عن التحول إلى حكومة عالمية وعن تأمين نظام نووي. وأينشتاين، الذي ترعرع لديه الكثير من الأوهام حول الطبيعة الحقيقية للاتحاد السوفييتي، يدعو العلماء السوفييت للانضمام إلى زملائهم الغربيين لإحداث ضغط في هذا الاتجاه. وسبب لنفسه الرفض في ثلاث نقاط، محفورة في أكثر اللغات اكتمالاً في الفظاظة وهي الستالينية. حكومته العالمية، كما يجيب زملاؤه الروس، ليست سوى خدعة إمبريالية لأنها لا تعرف لنفسها وظيفة سوى خدمة الرأسمالية الأمريكية. ولم يرغب أينشتاين في التسليم بأن الحرب الباردة والشمولية الشيوعية ليس من المخول لها سوى حوار الصُم. كان يريد، ضد ما هو بديهي، حث محاوريه على تجاوز المواجهة الرأسمالية - الشيوعية. "أدافع عن قضية حكومة عالمية لأنني مقتنع بأنه ليس هناك وسيلة أخرى للتخلص من أكثر المخاطر إثارة للرعب التي لم يسبق للبشرية أن وجدت نفسها في مواجهتها. وهدف تجنب الدمار الشامل يجب أن تكون له الأولوية على أي شيء آخر". من تلك الواقعة يتمسك السوفييت بأنه عميل للإمبريالية، ويتمسك الأمريكيون بأنه عميل للسوفييت. لا يمكن لإحدى القوتين أو للأخرى أن تتصور أنه رجل نزيه يكافح من أجل نجاة البشرية. هذا النوع المذكور لا يوجد في المواجهات المانوية للحرب الباردة.

يرى أينشتاين في شهرته واجب الالتزام ولا يتوقف عن البحث عن طريق مناسب بين الشرق والغرب. في السنوات ما بين ١٩٤٨ و١٩٥٠، كان عليه أن يقاوم التماسات الزوجين جوليوت _ كوري اللذين عزفا على أوتاره الداعية إلى السلام لجذبه إلى حركة السلام. وأينشتاين، الذي لا يجهل التوجه المناصر للسوفييت لحب السلم هذا ويستشعر "أمرا شبه سياسي"، يرفض المقاربات المتعددة _ الحصول على الجوائز، الرئاسة الشرفية، المشاركة في المؤتمرات _ التي يتصور علماء الذرة الفرنسيين أنها تعيد مجده إلى خدمة المعسكر الشيوعي.

وفي ١٩٥٠، يتخذ موقفًا ضد الحرب الكورية ولا يشك في أن العدوان صادر عن المعسكر الغربي. لكنه يجد أنه من "المشين، أن يحدث من قِبل عالم"، موقف فريدريك جوليوت – كوري، الذي، دون أدنى دليل، يتهم الأمريكيين باستخدام أسلحة جرثومية في كوريا. في الخريف، كانت أحداث براغ التي اضطرته إلى اتخاذ موقف: "هناك، كما هو الحال في ألمانيا النازية، تمت المناداة بمبدأ وتطبيقه وتبعًا له فإن الفرد في مواجهة الدولة لا يمكنه المطالبة بأي حق ولا بأية حماية".

بين المناهج الشمولية للستالينية والهستيريا الأمريكية المناهضة للشيوعية، كان عليه اتباع خط الذرى، القريب دائمًا من السقوط في أي خطوة منحرفة. يعرف كل المثقفين ذلك التمزق بين التكتلات المتنافسة، بين الحقائق المتضادة. ويرتكب الجميع أخطاء في التقدير. وحدهم غير المبالين هم الذين سيكونون معصومين من الخطأ. وأينشتاين الذي عرف مقاومة إغراءات كل أشكال اليقينية، يواصل استنكاراته في حدود العقل، وقد نود أن نستطيع القول عنه بأنه مثل كل العقول العظيمة في مواجهة أكاذيب الحرب الباردة.

يتملك اليأس المناضلين الطاعنين في السن، الذين، رغم الصحة المتداعية، لا يرغبون في التخلي عن آلام ميزة أن يكونوا على حق. وكما اعترف لصديقه، الكاتب أوبتون سنكلير Upton Sinclair: "الناس صم ويعانون من قصر النظر، عاجزون عن سماع صوت العقل. أعرف ذلك منذ وقت طويل لكن ذلك لا يمنعني من الغرق في الحاجة إلى الوعظ". وبالفعل، سيناضل حتى الحد الأقصى لقواه.

في يونيو ١٩٥٤، عندما تنفجر "قضية أوبنهايمر"، يلتزم من جديد. العالم الذي نظم إنجاز القنبلة الذرية يجد نفسه متهمًا. في نهاية دعاوى جائرة تلقي بالشك حول إخلاصه تجاه أمريكا، يجد نفسه معزولاً من كل وظائفه. لا يكتفي أينشتاين بأن يقدم إليه مساندته. ويحرز نجاحًا في أن كل أساتذة معهد الدراسات المتقدمة في برنستون ينضمون إلى احتجاجه. ويطالب أيضًا بالعفو عن الزوجين روزنبرج، باختصار، يفعل كل ما من شأنه أن يكدر أي "أمريكي صالح".

في فبراير ١٩٥٥، يبادر صديقه عالم الرياضيات البريطاني برتراند راسل، إلى إعادة تجميع العلماء المشهورين حول بيان يعلن أن الإفراط في التسلح النووي يعرض البشرية للخطر. ينضم أينشتاين فورًا إلى هذه الفكرة ويطالب نيلز بور بالانضمام إليهما. يبدأ خطابه دائمًا بطريقة رقيقة: "لا تعبس، لأن الأمر لا يتعلق اليوم بنزاعنا القديم نحن علماء الفيزياء، لكنه يتعلق بالقضية التي لنا نفس الرأي فيها بالضبط". لا شك في ذلك، لكن بور، من جهته، هو أيضًا أكثر إنهاكًا، وأكثر شكًا، من أينشتاين. وهذا هو السبب في أنه، على الرغم من توافقهما السياسي، قد رفض الدعوة. لم يعد يعتقد أن العلماء قادرون على التوصل إلى أقل تأثير على الشؤون العالمية. وأينشتاين، من جهته، يوقع على نداء برتراند راسل. كذلك سيكون اسمه مرتبطًا بحركة باجواش التي تولدت عنها هذه الدعوة(١).

تآلف بعد الوفاة تمامًا واحسرتاه! لقد وصل أينشتاين إلى نهاية الطريق. في ١٣ أبريل ١٩٥٥، يشعر أينشتاين بآلام شديدة في المعدة. التشخيص بسيط. كان قد تم اكتشاف توسع في جدار الشريان البطني لديه في ١٩٥٠. والفتق، الذي لا مفر منه آجلاً، يظهر لتوه، مسببًا نزف داخلي. لم يبق سوى أمل: أن يكون ذا حجم صغير وينغلق تلقائيًا. وكان الأطباء، القلقون، مناصرين للانتقال إلى المستشفى.

---

(١) بيان راسل _ أينشتاين تم نشره في لندن في ٩ يوليو ١٩٥٥. وقع عليه نحو عشرة من الحاصلين على جائزة نوبل. وعلى إثر هذا النداء، تم عقد مؤتمر للعلماء في ١٩٥٧ في باجواش في كندا. ومن هذا الاجتماع وُلدت حركة باجواش التي لم تتوقف عن النضال من أجل خفض التوترات وتجنب النزاعات في العالم.

يرفض أينشتاين، ويبقى في بيته، وفي الغد وقد شعر بالتحسن، يحـــاول اســـتعادة مشاغله. تحسن عابر. لا يتقلص الشق ويستمر نزف الدم. وفـــي ١٥ مـــن نفـــس الشهر، يتم نقل المريض، الذي زادت حالته سوءًا، إلى مستشفى برنستون. يـــتمكن المورفين وحدة من تسكين آلامه. ويقترح الجراحون ترقيع الـــشريان الأورطـــي. كانت هذه العملية قد نجحت قبل ذلك في نيويورك ويمكـــن إجراؤهـــا للمـــريض المشهور. وتمت إجراءات نقله إلى الطوارئ، لكن أينشتاين لم يكن يرغب في تلك الفرصة الأخيرة. لم ير في ذلك سوى إحدى تلك المحاولات الرامية إلـــى "إطالـــة الحياة بطريقة اصطناعية" والذي كان يدينها دائمًا.

وصل هانز ألبرت، الذي كان يعيش في كاليفورنيا، على أول طائرة. وفـــي ١٦ من نفس الشهر، كان بالقرب من سرير والده يبذل قصارى جهـــده لإقناعـــه. وعلى الرغم من مسكنات الآلام التي تقلل وعيه، لم يرجع الرجل المسن عما هـــو فيه. يعرف أنه خاسر، وأنه سيموت ولا يحاول أن يصر على أن يحيـــى. كانـــت سكينته محركة للمشاعر على امتداد تلك الأيام. وحالما سكنت الآلام، حالما اســـتعاد وعيه، لم يتحدث عن السياسة أو الفيزياء، كأنها لم تكن ذات أهمية. وعنـــدما تـــذكر نهايته القريبة، مزح لتشديد عزم المحيطين به. كان أينشتاين يقول دائمًا إن الموت لا يثير في حد ذاته أي فزع. لكن الأمر لم يكن يتعلق في ذلك الحين سوى بـــ "تجربـــة عقلية". وقد وصل إلى نهاية حياته، يظل رابط الجأش في ساعاته الأخيرة ويواجـــه النهاية دون خوف. في ليلة ١٨ أبريل، تجيء ممرضة لمساعدته لكي يستعيد تنفسه. يتمتم ببضع كلمات ألمانية لم تفهمها الممرضة، ثم يلفظ أنفاسه الأخيرة.

لعل وفاة أكثر الأشخاص شهرة في العالم كان يجب أن تجـــرى لـــه مـــآتم مهيبة، يقام له نصب جليل قد يتحول إلى مكان للحج. كان أينشتاين يعـــرف ذلـــك وكان يرفضه. اتخذ كل الترتيبات ليكون في مأمن من تلك العبادة بعد الوفاة. أوفياء لرغباته الأخيرة، لم ينظم منفذا وصيته، أوتو ناثان وهيلين دوكاس، أيـــة طقـــوس جنائزية. تم حرق جثته، ونثر رماده في مكان مجهول وسري. لا مواكب فخمـــة، ولا جنازات، ولا زهور، ولا أكاليل، ولا شاهد، ولا قبر. فقط الانحراف إلى هـــذا الاختفاء التام، وأخذ أطباء مخه بدون علم عائلته. يعتقدون أن سر عبقريته قد يكون مرتسمًا في تلافيف دماغه!

هذا الرحيل دون أسهم نارية، هذا الموت دون قبر، تلك هي الإيماءة الأخيرة لأينشتاين لإعادة امتلاك وجوده. منذ ربع قرن، أخذ على عاتقه شخصية متجاوزة الحد لم يعرف نفسه من خلالها. وبعد أن خانه القدر الذي كان قد تحداه، و"الـرب" الذي كان قد صاغه، يحمل الجثمان الجليل للإنسان الذي كان قد أنشأه، والذي كان قد تطابق معه: أينشتاين. يا لها من عبقرية عصية على الإدراك، لذلك المتعجرف الذي لم يكن يعترف سوى بنفسه، أشد العقوبات قسوة: يصبح هـذا الآخـر علـى نقيض ما كان يرغب في أن يكونه. منعزل الطباع المتوحد تحول إلـى شخـصية مشهورة عالميًا، و"اليهودي السيئ" إلى قائد صهيوني، والمحب المناضل للسلام إلى مدافع عن القنبلة، بينما يخسر الأول بين علماء الفيزياء اعتـرافهم هـم أنفـسهم بالجميل. "سأكون أنا نفسي وليس أي شخص آخر"، كان قد قرر ذلك. "أنا شخص غيري"، حسم القدر الأمر. في مواجهة السلالة، كان عليه استعادة أن تراثه يكمـن في فكره، وعمله، ومساره الثقافي، وأنه يستمر في عمله العقلي وليس فـي تلـك الصورة الملتصقة بوجهه، كقناع كرنفالي.

غداة وفاته، فرضت الأسطورة نفسها في الذاكرة الجماعيـة. تجمـد فـي الصورة: تلك الخاصة بأينشتاين وقد خرج لسانه في شيخوخته. بدى العالِم المازح بكل هذا القرب في بساطته، وبكل هذا البعد في عبقريته. وحده الرجوع إلى الوراء في التاريخ هو الذي كان قادرًا على أن يعيد له حقيقته، وتشعبه، وإنـسانيته. بعـد مرور قرن منذ عام المعجزة، ونصف قرن على وفاته، يظهر أينشتاين أخيرًا ذلك الذي في حد ذاته من تعيده أبديته إلى ما كان عليه.

كانت محفوظاته متناثرة في آلاف المـذكرات، والمفكـرات، والخطابـات، والمقالات، وصفحات الحساب، والمسودات والنصوص التي حفظتها باحترام كلـي هيلين دوكاس. حماية مواد في أشد حالات الفوضى الفكرية. وأينشتاين، الذي كـان يستهين بمظهره الجسدي، كان يهتم بإرثه الثقافي. لم يكن لـضريحه إلا أن يكـون مكان فكر حي وليس رخامًا متحجرًا. أهّل الجامعة العبرية في القدس، المؤسسة التي ظلت أثيرة إلى قلبه، كوريث نهائي لذكراه. لكن تلك الذكرى سـتعود، فـي المقـام الأول، إلى المخلصين له هيلين دوكاس وأوتو ناثان. إنهما اللذان سـيكونان، طـوال حياتهما، الموصى لهما من قِبله، ولن يتم تسليم الأوراق والحقوق إلا بعد وفاتهما.

بالنسبة للوريثين، توقير الأستاذ مرجح على كل الاعتبارات الأخرى. خلال خمسة وعشرين سنة، ينصبان نفسيهما حارسين عنيدين لتذكارات أينشتاين. ليست المسألة نشر أقل معلومة، وأقل وثيقة تنال من صورة الرجل العظيم. والجوانب الأقل عظمة من حياته تحت الرقابة بلا هوادة ويجد الفضوليون أو الوقحون أنفسهم ملاحقين قانونيًا. لم يستطع أي تمثال، ولا أي ضريح أن يبدل صورة أينشتاين بشكل أكثر فعالية من هذا الوضع لذكراه تحت الوصاية.

في ١٩٨١، قبل وقت قليل من وفاة هيلين دوكاس، تم نقل الوثائق الثمينة الموجودة في عشرات الصناديق من برنستون إلى القدس تحت مراقبة إسرائيلية شديدة. لكن، في أثناء ذلك، كان قد بدأ العمل التاريخي بشكل خاص، "مجموعة أوراق ألبرت أينشتاين". وتخطط الفرق العلمية التي بدأت العمل في برنستون، أو في بوسطن أو باسادينا للنشر العلمي لـ ١٤٠٠ وثيقة في ٢٩ مجلدًا.

استرجع الباحثون، سطرًا سطرًا، كل هذه النصوص، وفكوا رموزها، وصنفوها، ودرسوها، وتم اعتبار كل واقعة في حياته موضوعًا للأبحاث، والتحقيقات المخلصة، لإجراء التحقيقات الضرورية بهدف التوصل إلى التفسير الصائب. بعد نصف قرن من وفاته، ليس لدى الباحثين بعد سوى المجلد الثامن! والشخصيات التاريخية التي كانت موضوعًا لمثل هذه الدراسات بعد الوفاة تعد على أصابع اليد.

على مر السنوات، تخرج جوانب من حياته من الظل. يخرج إلى النور ما يوضح وقائع مؤلمة، أحيانًا مزعجة، كان قد تجاهلها ورثته أو فضلوا المحافظة على سريتها. وقت صعب لإعادة الاكتشاف هذه: في ١٩٨٦، يطلق المؤرخ روبرت شولمان على الحلبة مراسلة بين أينشتاين وميليفا كان يعرف بوجودها، لكنها لم تُدرج في الأرصدة المتاحة. ظلت هذه الوثائق تحت أيدي العائلة. بعد مساومات طويلة وحرجة، يسلم ابن حفيد أينشتاين رزمة رسائل ويأذن بنشرها وهو ما كانت ستعارضه هيلين دوكاس بالتأكيد. وبهذه الطريقة تخرج صورة ليسيرل من النسيان وكذلك تستعيد قصة الزوجين ألبرت _ ميليفا بعدها الإنساني الواقعي.

بفضل هذا العمل التاريخي، فإن الصورة المؤثرة تأثيرًا حسنًا للعالم الكبير، النابغة في حدسه، الراسخ في اعتقاداته، الشامخ في معاركه، تخلي مكانها تدريجيًا للصورة، الأكثر أصالة، لشخصية معقدة، متشددة أو انتهازية، عامة أو أنانية، نابغة أو مخيبة للأمل، ثورية أو محافظة و، بالإجمال، أكثر إنسانية ومن ثم أكثر جاذبية.

وبقدر ما يدقق المؤرخون، بل وحتى يهذبون صورته أحيانًا، فإن علماء الفيزياء يعدلون في وضوحها. ولأن العلم قد اتبع طريقه خلال نصف قرن، فإنه يثبت أو يكذب حدس أينشتاين. من هذا الحكم المتعلق بالماضي، يخرج أبو النسبية بالأحرى محترمًا. وحتى أخطاؤه كانت مثمرة، كما نعرف في الوقت الراهن. لكن ميراثه الأكثر أهمية لا يكمن في اكتشافاته. الرب يعلم أنها، من النسبية إلى التكافؤ بين المادة والطاقة، اكتشافات مذهلة! إنها كذلك فضلاً عن أنها تتفتح في مجموعة من التقنيات تميز، من الليزر إلى محطات توليد الكهرباء بالطاقة النووية، هذا القرن بطابع أينشتان. ومع ذلك لا يوجد الكنز النهائي في هذا الحصاد الهائل. بالنسبة للعلماء، أعطى أينشتاين ترخيصًا بالفكر الذي لا حد له، لقد وضع الأولوية للنظرية، مجيزًا كل أنواع الجسارة، محررًا كل قدرات الابتكار. لقد سحر العلم بمناداته بـ "بهجة التفكير" تلك التي لم تتوقف عن إثارة الإعجاب. وتمزق الفيزياء الكمية لم يتضح بطريقة أخرى. يعرف بور، وبورن، وهيزنبرج أنهم يدينون باكتشافاتهم إلى التحرير الأينشتايني العظيم. لو أن "الرب" لم يكن قد تسلل بين الأب المؤسس وتلاميذه، لكانوا جميعًا قد التقوا على الأرض البكر للفيزياء الكمية، لكانوا قد مجدوا المرشد الذي كان يدلهم على الطريق. في مستهل القرن ٢١، ينتشي الكثير من علماء النظريات بأكثر الأبحاث التجريبية إثارة للدوار. تقودهم تلك الخوارق "استكشافات الفكر" سنوات ضوئية في أي ملاحظة، وفي أي تجربة. "ابتكر! إنه ليس عيد مفقود في فردوس الذاكرة". حيث الشاعر، الذي حفظت شعره ونسيت اسمه، سامحوني في ذلك، لم يفكر دون شك أن المعادلات يمكنها أيضًا أن تكون عيدًا. حرية العقل هذه، هي سمة أبناء أينشتاين.

وكيف يمكن، مع الرجوع نصف قرن، الشك في نفاذ بصيرته؟

ألم يؤكد التاريخ مشاعره المسبقة الكئيبة، ويبرر تحذيراته؟ فـزع الـسلاح النووي، وبشكل أكثر عمومية التقدم العلمي، يمثل جزءًا من لاشعورنا الجمعـي. وفيما يتعلق بمحطات توليد الكهرباء من الطاقة النووية، أو الذكاء الـصناعي، أو النباتات المعدلة وراثيًا، أو الاختبارات الوراثية، نتقلب دائمًا بين القلـق والأمـل. كيف يمكن تخيل أن هذه المخاوف لم تكن موجودة عشية الحرب، وأن منافع التقدم كانت أمرًا ظاهرًا يثير السعادة ولا جدال حوله؟

من هذا الرجاء، صنع أينشتاين ركيزة اعتقاداته. لم يكن يشك في أن البحث عن المعرفة يمثل بالنسبة للبشرية طريق النجاة وتمثل إخفاقات التقدم آثام الشباب. "لماذا لا يجلب هذا العلم التطبيقي الرائع الذي يعفي من العمل ويجعل الحياة أكثـر سهولة سوى القليل جدًا من السعادة؟ هل هذا ما كان يسأل عنه فـي الثلاثينيـات؟ "الإجابة سهلة: لأننا لم نفهم بعد كيف نجعل له استخدامًا رشيدًا". وفي ١٩٥٤، بعد أن تعافى من أوهامه، اندهش من هذا الأمر بالقرب من الملكـة إليزابيـث ملكـة بلجيكا: "من الغريب أن العلم، الذي كان يبدو فيما مضى غير مؤذ، يتحـول إلـى كابوس يرتجف أمامه كل العالم". يجب الاستجابة للوضوح: فـي الأسـرار التـي يسارع بها الإنسان إلى "الرب" يوجد الكثير مما تتم معرفته، والكثير من القـدرة، والقليل جدًا من الحكمة.

تحولت المشاعر المسبقة للخمسينيات إلى يقين. بعد عهد هيمنـة الفيزيـاء خلال القرن العشرين تلاه عهد هيمنة البيولوجيا على القرن الواحد والعشرين. مع نفس تتابعات الآمال والمخاوف، الدهشة والرعب. يتساءل علماء البيولوجيا عـن الجينوم، كما كان علماء الفيزياء يتساءلون عن الذرة. ويطالب الأمريكي فوكوياما بـ "تنظيم بيولوجي" كما كان أينشتاين يطالب بـ "تنظيم ذري".

لكن الخوف، بالنسبة للفائدة المرجوة منه، ليس سوى كل بدايـة للحكمـة، وعلى الرغم من كل "مبادئ الحذر" علينا أن نعيش في خطر التقدم. عـالم يجعـل المعرفة في خدمة القوة ولا تكون المنفعة سوى بديل للحضارة. هكذا يؤكد تـاريخ تلك الخمسين سنة الأخيرة كل التوجسات، كل تحذيرات أينـشتاين. وأملـه الـذي تحطم، هو أيضًا أملنا. كل شخص وجد نفسه مثله يتيما من علـم يعطيـه معنـى بوجوده، ومن عقل يصبح علة للحياة.

ميراث علمي، ميراث سياسي، وأيضًا ميراث شخصي. جسَّد أينشتاين حتى النهاية تلك الفردانية التي أصبحت السمة الأولى لمجتمعاتنا. ومن هذا الوجه، يعتبر أكثر حداثة من كل أساتذتنا المفكرين والشيوخ أصحاب الوساطة الروحية، أكثر حداثة وأكثر إقناعًا، لأن رسالته تتجسد في حياة، وبالأحرى لم تكن مجاهرة في كلمات. كل محرضينا، لاعنينا، ومن يشجبوننا والرواد الآخرون أو فراشات أضواء الشمس ليسوا سوى تقليد باهت وصاخب جدًا لأينشتاين. أبدًا لم يفوض "المبتكر والمتمرد" أحدًا في أحكامه، كان يفكر بنفسه دون ترك هذا الشأن لأي حزب، ولا لأي كنيسة، ولا أي مجموعة مصالح، أي مدرسة فكرية. وحده صاغ مصيره ولم يرتكب أخطاء سوى أخطائه. ولأنه كان بعيدًا عن أن يكون قدوة للغير إجمالاً، نستبعد كمال القديسين المثبط للهمة. ولهذا السبب أيضًا كان لبيانه الشخصي قيمة الإنذار.

على نقيض التشدد الأينشتايني، تظهر المطالبة الشخصية في حب الذات، وعدم المسؤولية، وعدم الإخلاص للوطن. إنه "كل شيء لي وأنا أولاً". مركزية الذات التي تتواءم مع التقاليدية. وكلما زاد تفكير الشخص في نفسه، فكر أكثر مثل الآخرين.

كان أينشتاين يمارس الفوضوية المواطنية. وكان رفضه للنظام القائم يجعله يتولى مسؤولية فادحة. وكانت الحرية التي يطالب بها تمنع عدم المبالاة وتصنع واجب الالتزام الفردي والدائم، مما كان يجر تشددات أكثر من التسهيلات، وواجبات أكثر من الحقوق. وعرف الغواية ولم يكن يقاومها دائمًا، وفشل في حياته الخاصة بغطرسة، وفي ذلك دون شك كان أقرب إلينا.

هل كنت أتعلق بشخصية أينشتاين، لو أنه كان قد أتاح الصورة الشخصية الوحيدة لعالم مشهور، وذكاء غير مألوف، بل ورجل رائع إلى حد كبير؟ لا أعتقد ذلك. العبقرية لم تكن أبدًا إلا موهبة، حصة ضخمة من النصيب. إنها توحي لي بالإعجاب أكثر من الاحترام. وهو ما كان معروفًا عن عمالقة الفكر هؤلاء الذين كانوا أقزامًا في طابعهم. لو أن أينشتاين كان قد تخلى عن هذه الإمكانية المذكورة، لم يكن سيصبح سوى آلة بشرية للتفكير.

بالتأكيد، كان عليه التغلب على عقبات خلال السنوات الأربعين الأولي في حياته، لكن قليلاً ما تكون هذه المسيرة التي لا غبار عليها على المستوى العلمي مقنعة على المستوى الإنساني. عندما نرى بيكاسو يرسم لوحاته، أو هيجو يكتب قصائده أو موزار يؤلف أوبراته نواجه خبرات من خارج كوكب الأرض. ولو استمر مثل هؤلاء العباقرة في إبداعهم، لأتى النصر بنفسه. كذلك كان أينشتاين على موعد مع القدر حتى ١٩٢٠. عندئذ كان عليه مواجهة كل المحن التي رفضها. في تلك الحياة الثانية، المسحوقة بالمجد وبالتمزقات، يخوض أكثر معاركه صعوبة. آخذًا في حسبانه الحرية الإنسانية، يواجه مأساة قدره. وبوضع هذا الإصرار المؤلم لنشاطه في مواجهة العقل فإن ذلك يمثل درس حياة رائع. وهنا، أكثر منه في النسبية، يجب البحث عن تراثه. وعلينا، أبناء هذا القرن بدون مستقبل، تقبل ذلك. دون حق الجرد.

# تسلسل الأحداث

١٨٧٩ - مولد ألبرت، في ١٤ مارس في أولم، الابن الأول لهيرمان وبولين أينشتاين.

١٨٨٠ - عائلة أينشتاين تقيم في ميونيخ.

١٨٨١ - ميلاد ماجا، أخت ألبرت.

١٨٨٨ - ١٨٩٤ _ ألبرت يلتحق بمدرسة ليتبولد جيمناسيوم في ميونيخ للحصول على دراساته الثانوية.

١٨٩٤ - عائلة أينشتاين تسافر للاستقرار في إيطاليا. ألبرت يبقى وحيدًا في ميونيخ لإنهاء دراسته.

١٨٩٥ - في الربيع، ترك ألبرت ليتبولد جيمناسيوم ولحق بأسرته في ميلانو.

وفي الخريف، فشل في مسابقة الالتحاق بالبوليتكنيك في زيورخ.

١٨٩٦ - إنهاء دراساته الثانوية في مدرسة أراو.

ألبرت أينشتاين يلتحق بالبوليتكنيك في زيورخ.

١٨٩٦ - ١٩٠٠ _ الدراسة في البوليتكنيك.

الالتقاء بميليفا ماريك.

١٩٠٠ - أينشتاين يحصل على شهادة الدبلوم من بولتيكنيك زيورخ.

١٩٠١ - أينشتاين يصبح مواطنًا سويسريًّا.

البحث عن وظيفة.

النشر في صحيفة الفيزياء "أنالين دير فيزيك" لبحث عن الخاصية الشعرية.

١٩٠٢ – ميلاد ليسيرلي، ابنة ميليفا ماريك وألبرت أينشتاين.

ألبرت يصبح خبيرًا في مكتب براءات الاختراع الصناعي في برن.

وفاة هيرمان أينشتاين في ميلانو.

١٩٠٣ – يناير. ألبرت أينشتاين يتزوج ميليفا ماريك.

ثلاثي "الأكاديمية الأوليمبية": كونراد هاتخت، موريس سولوفين، ألبرت أينشتاين.

١٩٠٤ – ميلاد هانز ألبرت، الابن الأول لألبرت وميليفا أينشتاين.

١٩٠٥ – عام المعجزة. أينشتاين ينشر خمس مقالات في "أنالين دير فيزيك". اثنتان مكرستان للذرات والجزيئيات، ومقالة عن الكمات، وأخرى عن النسبية الخاصة، وأخرى عن التكافؤ بين المادة والطاقة: $E = mc^2$.

١٩٠٦ – أينشتاين أستاذا مساعدا في جامعة برن.

١٩٠٧ – أينشتاين يشرع في أعماله حول النسبية العامة.

١٩٠٩ – أينشتاين يصبح أستاذًا في جامعة زيورخ ويستقيل من مكتب براءات الاختراع.

أينشتاين يحصل على درجة الدكتوراة الفخرية من جامعة جينيف.

أينشتاين يتحدث أمام مؤتمر في سلزبورج.

١٩١٠ – ميلاد إدوارد، الابن الثاني لأينشتاين.

١٩١١ – أينشتاين يعين أستاذًا في جامعة براغ.

المشاركة في أول مؤتمر لمعهد سولفاي، في بروكسل.

١٩١٢ – العودة إلى زيورخ. أصبح أينشتاين أستاذًا في البوليتكنيك.

العمل في النسبية العامة، بالتعاون مع مارسيل جروسمان.

١٩١٣ – أينشتاين وجروسمان يقدمان "مخططًا" للنسبية العامة.

أينشتاين يتصل بماكس بلانك ويقبل الذهاب إلى برلين. ويصبح عضوًا في الأكاديمية الملكية في بروسيا.

١٩١٤ – أينشتاين يستقر في برلين مع زوجته وأبنائه. وبعد قليل، تعود ميليفا والولدان إلى زيورخ.

أينشتاين يبقى في برلين مع قريبته: إلزا لوفنتال.

١٩١٥ – أول موقف عام يتخذه أينشتاين: وقع على "بيان للأوروبيين"، لصالح السلام والتعاون.

نسخة نهائية للنسبية العامة.

١٩١٦ – نشر مقالة عن مجمل النسبية العامة.

مقالة مكرسة لموجات الجاذبية.

أينشتاين يعودُ إلى أعماله في النظرية الكمية. ينشر ثلاث مقالات حول الموضوع.

النزاع يلتهب مع ميليفا.

١٩١٧ – أينشتاين يهاجم علم الكون ويقدم نموذجه عن كون مستقر ومغلق.

أينشتاين يسقط مريضًا، يصاب باضطرابات كبدية واضطرابات في المعدة.

أول نظرية في الكم. اكتشاف الرباط التحفيزي.

أينشتاين يحصل على وظيفة على رأس معهد القيصر ولهلم.

١٩١٨ – أينشتاين يقدم مساندته لجمهورية فيمار الجديدة.

١٩١٩ – أينشتاين يطلّق ميليفا وبعد ثلاثة أشهر يتزوج قريبته إلزا لوفنتال.

خلال كسوف شمسي، تثبت بعثة بريطانية نظمها إدنجتون انحراف الضوء الذي تنبأت به النسبية العامة.

في لندن، تعلن الجمعة الملكية لعلم الفلك أن الأرصاد تثبت تنبؤات أينشتاين. الشهرة العالمية لأينشتاين.

١٩٢٠ – تظاهرات معادية لليهود ضد أينشتاين.

وفاة بولين أينشتاين.

مؤتمرات عالمية.

أينشتاين يقدم مساندته للحركة الصهيونية.

١٩٢١ – أول رحلة للولايات المتحدة مع حاييم وايزمان، لجمع تمويلات مخصصة لإنشاء الجامعة العبرية في أورشليم.

١٩٢٢ – رحلة أينشتاين إلى فرنسا واليابان.

أينشتاين يبدأ العمل على توحيد المجالات الكهرومغناطيسية والجاذبية.

منح جائزة نوبل للفيزياء لأينشتاين لأعماله في مجال الكمات.

١٩٢٣ – أينشتاين في فلسطين.

١٩٢٤ – اكتشاف الميكانيكا التموجية بواسطة لويس بروجلي.

الإثبات التجريبي للخاصية التموجية للإلكترون والخاصية الجسيمية لكمات الضوء.

١٩٢٥ – رحلة أينشتاين إلى أمريكا الجنوبية.

١٩٢٦ – نشر أعمال هيزنبرج حول ميكانيكا الكم، وشرودنجر حول الميكانيكا التموجية.

أينشتاين يعترض على ميكانيكا الكم ويساند الميكانيكا التموجية.

بداية النزاع الكبير مع نيلز بور وماكس بـورن: "الله لا يلعـب النرد".

١٩٢٧ – مؤتمر سولفاي، خلاف حول أسس فيزياء الكم.

أغلب علماء الفيزياء يتبعون نيلز بور وماكس بورن.

١٩٢٨ – أينشتاين ضحية توعك قلبي.

تم انتخابه رئيسًا لرابطة حقوق الإنسان.

هيلين دوكاس تبدأ في خدمته.

١٩٢٩ – أينشتاين يقدم أول بحث حول "نظرية توحيدية للمجالات".

١٩٣٠ – مؤتمر سولفاي، في مواجهة نيلز بور، أينشتاين يعجز عن فرض تفسيره لميكانيكا الكم.

أول إقامة في كاليفورنيا في كالتيك في باسادينا.

١٩٣١ – على أينشتاين أن يتخلى عن كونه المستقر ويعترف بالكون فـي حالة تمدد.

الإقامة الثانية في كالتيك.

١٩٣٢ – تعيين أينشتاين أستاذًا في معهد الدراسات المتقدمة في برنستون.

إقامة جديدة في الولايات المتحدة.

١٩٣٣ – هتلر يستولى على السلطة. أينشتاين يعود إلى أوروبـا لكنـه لا يرجع إلى ألمانيا. وبعد إقامة في بلجيكا، يتـرك أوروبـا نهائيًّـا ويرحل للإقامة في برنستون.

١٩٣٥ – أينشتاين ينشر، مع بوريس بودولسكي وناثان روسن، تناقض EPR لإثبات قصور ميكانيكا الكم.

١٩٣٦ – وفاة إلزا أينشتاين.

١٩٣٩ – أينشتاين يسلم خطابًا للرئيس روزفلت ليوجه اهتمامه إلى إمكانية صناعة قنبلة نووية.

١٩٤٠ – أينشتاين يصبح مواطنًا في الولايات المتحدة.

١٩٤٥ – محاولات عبثية لمنع استخدام القنبلة الذرية.

بعد هيروشيما، أينشتاين ينكر أن يكون هو أبو القنبلة.

أينشتاين يطلق أول تحذيراته ضد الأسلحة النووية.

١٩٤٦ – أينشتاين يقبل رئاسة "لجنة طوارئ علماء الذرة".

يكتب خطابًا مفتوحًا للجمعية العامة للأمم المتحدة للحض على إنشاء حكومة عالمية.

١٩٤٨ – وفاة ميليفا أينشتاين في زيورخ.

أينشتاين يعاني من انتفاخ في جدار شريان بطني.

١٩٥٢ – أينشتاين يرفض رئاسة دولة إسرائيل.

١٩٥٠ – ١٩٥٤ – أينشتاين يدين المعركة الأمريكية في كوريا. كان ملاحقًا عن طريق مكتب التحقيقات الفيدرالي. عارض المكارثية اضطلع بالدفاع عن روبرت أوبنهايمر.

١٩٥٥ – وقع على بيان أطلقه صديقه برتراند راسل وكان هذا البيان إعلان عن تأسيس منظمة باجواش.

كان ضحية قطع انتفاخ في جدار الشريان في ١٣ أبريل.

توفى أينشتاين في ١٨ أبريل في مستشفى برنستون.

## المؤلف في سطور:

### فرانسوا دو كلوسيه

صحافي وكاتب، أنتج العديد من البرامج التليفزيونية، ونشر خمسة عشر كتابًا.

وهو بشكل خاص كاتب "دائمًا أكثر" Toujour plus (١٩٨٢) و"الحرية الأخيرة" La Derniere Liberte (٢٠٠١).

## المترجم في سطور:

### عزت عامر

- محرر علمي ومترجم عن الإنجليزية والفرنسية، ينشر في العديد من المجلات والصحف العربية.
- عمل محررًا لصفحة العلم والتكنولوجيا في صحيفة "العالم اليوم" المصرية، ومسؤولاً عن صفحة يومية وصفحة طبية أسبوعية في صحيفة "الاقتصادية" السعودية.
- طُبع له في المجلس الأعلى للثقافة في مصر ترجمات عن الإنجليزية لكتب: "حكايات من السهول الإفريقية" لآن جاتي، و"بلايين وبلايين" لكارل ساجان، و"يا له من سباق محموم" لفرانسيس كريك، الذي أُعيد نشره في مهرجان القراءة للجميع ٢٠٠٤، و"الانفجار العظيم" لجيمس ليدسي، و"سجون الضوء..الثقوب السوداء" لكيتي فرجاسون، و"غبار النجوم" لجون جريبين، و"الشفرة الوراثية وكتاب التحولات" لجونسون يان.
- شارك في ترجمة ومراجعة مجلدي جامعة كل المعارف "الكون" و"الحياة" عن الفرنسية، طبع ونشر المجلس الأعلى للثقافة في مصر.
- له تحت الطبع في المركز القومي للترجمة: "قصص الحيوانات" لدينيس بيبير مترجم عن الإنجليزية، و"ما بعد الواقع الافتراضي" لفيليب ريجو عن الفرنسية. وفي طور الترجمة "الفولكلور الإفريقي" عن الإنجليزية لروجر أبراهامز.

- نُشر له ستة كتيبات للأطفال تحت عنوان "العلم في حياتنا" عن طريـق المركز القومي لثقافة الطفل في مصر، وينشر قصصًا مصورة ومـوادًا علمية للأطفال في مجلة "العربي الصغير" الكويتية، وموادًا علمية فـي مجلة "العربي" الكويتية وملحقها العلمي.
- نُشر له ديوانان "مدخل إلى الحدائق الطاغورية" و"قوة الحقائق البسيطة"، ومجموعة قصصية "الجانب الآخر من النهر."
- حاصل على بكالوريوس هندسة طيران جامعة القاهرة ١٩٦٩.

التصحيح اللغــوى : شوكــت المصرى

الإشــراف الفنى : حســن كامـــل

يبنى أبو النسبية شخصيته خلال سنوات عمره الأربعين الأولى، على الرغم من كل شىء، ويصبح أكثر علماء الفيزياء شهرة فى زمنه. وفى أربعين سنة تنقلب حياته على النقيض من كل ما سبق أن اختاره؛ المنعزل المتوحد قد افترسته الشهرة، وجرفته جلبة العالم. فهو يهودى نسى تراثه، وعليه الالتحاق بالحركة الصهيونية، المحب للسلام، والمدافع عن معارضة المعتقد، يحث الرئيس روزفلت على صناعة القنبلة الذرية، ولكونه عالمًا عبقريًا، يعلق فى شباك يقينه ويرفض الفيزياء الجديدة.

" الله لا يلعب النرد"، يردد، إلى أن يسمع الجواب من نيلز بور: " من أنت يا أينشتاين؛ لكى تقول للرب ما عليه أن يفعله؟". إنها قصة رجل، وهى أيضًا قصة قرن، قرن حامل لكل الآمال وأب لكل البرابرة.

إنه عالم مضطرب، وشخصيات رومانسية، ومشاهد لاهثة، بقلم فرانسوا دو كلوسيه؛ حيث تعكس هذه السيرة حيوية وسمات ملحمية، ويندهش القارئ من فهم قصة يُعتقد بأنها كتبت للمختصين

٤٥

تصميم الغلاف: نسرين كشك

Bibliotheca Alexandrina
1147065